GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

ROK XXIII LIPIEC — SIERPIEŃ 1949 Nr 7-8

MIESIĘCZNIK, ORGAN POLSKIEGO ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH

REDAKCJA I ADMINISTRACJA: WARSZAWA, UL. CZACKIEGO 3/5, TEL. 89-510 do 89-515

KONTO P. K. O. w WARSZAWIE Nr. I-1133.

NUMER PODWÓJNY

GAZ, WODA i TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK

ROK XXIII — LIPIEC – SIERPIEŃ 1949 — NR 7/8

TREŚĆ:

SODIERŻANIJE:

SOMMAIRE:

IN THIS ISSUE:

 CENA NINIEJSZEGO, PODWÓJNEGO NUMERU 270 ZŁ.

GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

ROK XXIII Nr 7/8 LIPIEC—SIERPIEŃ 1949

NUMER PODWÓJNY NUMER PODWÓJNY

Inż. BERNARD PAWŁOWICZ

Cele i zadania Biura Projektów Gazowniczych w Poznaniu

Referat zgłoszony na XXVI Zjazd Polskich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych w Łodzi, w lipcu 1949 r.

Realizacja zaplanowanych inwestycji przemysłowych wymaga dobrego przygotowania dokumentacji technicznej. Zagadnienie to nabiera szczególnego znaczenia w stosunku do gazownictwa z uwagi na wąski zakres specjalności branżowej i poważny brak fachowców w tej dziedzinie.

P. P Inw. na rok 1949 przewiduje pewną ilość inwestycji w gazownictwie, dla których w dniu 1.4.49 nie było jeszcze przygotowanej dokumentacji technicznej. Większa ilość inwestycji i budowa nowych gazowni będzie realizowana w ramach sześcioletniego planu gospodarczego.

Dział Gazownictwa Centralnego Zarządu Energetyki, sprawujący za pomocą Oddziałów Gazownictwa przy Okręgowych Zjednoczeniach Energetycznych nadzór techniczny nad gazowniami, stanął wobec poważnego zadania rozwiązania problemu przygotowania dokumentacji technicznej.

Doświadczenie dotychczasowe wykazuje, że tylko nieliczne gazownie dysponują własnymi biurami technicznymi, które mogą się podjąć sporządzenia dokumentacji technicznej na zaplanowane inwestycje we własnych zakładach. Zaprojektowanie np. nowych pieców gazowniczych, zbiorników gazowych i innych urządzeń specjalnych przerasta możliwości istniejących biur technicznych przy gazowniach, nastawionych raczej na wykonywanie zadań związanych bezpośrednio z bieżącą eksploatacją zakładów.

Dokumentacja techniczna w planowej gospodarce nabrała daleko szerszego znaczenia niż dotychczas.

W okresach dawniejszych większe inwestycje w gazowniach były wykonywane przez firmy zagraniczne, które przygotowywały także potrzebną dokumentację techniczną. Dostawcy zagraniczni przeważnie nie liczyli się z interesami naszej gospodarki krajowej. Przy projektowaniu inwestycji dominował czynnik koniunkturalny bez uwzględniania perspektywy rozwojowej zakładów. Wypływały stąd nieracjonalne rozwiązania projektów, które ciążą na szeregu zakładów i stwarzają trudności w eksploatacji.

W tych warunkach nie było możliwości do wyspecjalizowania własnych kadr fachowców.

Centralny Zarząd Energetyki zgodnie z wytycznymi Departamentu Inwestycji Ministerstwa Przemysłu i Handlu stworzył Centralne Biuro Projektów Energetyki i w ramach tej organizacji Biuro Projektów Gazowniczych z tymczasową siedzibą w Poznaniu.

Zadaniem tego Biura jest sporządzanie dokumentacji technicznej dla inwestycji planowanych w gazowniach. Projektowanie budynków nie wchodzi na razie w zakres pracy tego Biura.

Zakres specjalności branżowej Biura Projektów przedstawia załączony schemat organizacyjny. Przedmiotem pracy są:

Projekty pieców gazowniczych z uzbrojeniem i urządzeniem do nawęglania i odbioru koksu,

Generatory centralne i gazo-wodne,

Urządzenia do chłodzenia, przetłaczania (ssaki) i oczyszczania gazu oraz aparaty do przeróbki produktów ubocznych,

Zbiorniki gazowe, przewody i kompresorownie.

Najwięcej zleceń, objętych planem na rok 1949, wpłynęło z dziedziny pieców gazowniczych.

Podział zleceń dotychczas otrzymanych wygląda następująco:

3 piece retortowe,

1 piec poziomo-komorowy,

6 pieców pionowo-komorowych,

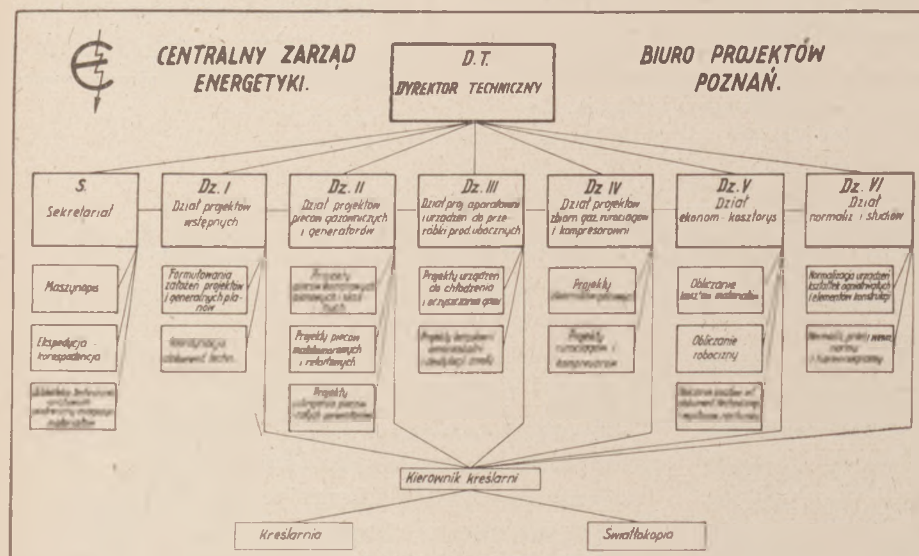
1 piec skośno-komorowy,

1 zlecenie na rozbudowę aparatowni (nowe oczyszczalniki),

3 zlecenia na odbudowę zbiorników gazowych.

Praca w Biurze Projektów i przebieg zleceń na dokumentację techniczną przedstawiają się następująco (p. schemat organizacyjny i schemat przebiegu zleceń):

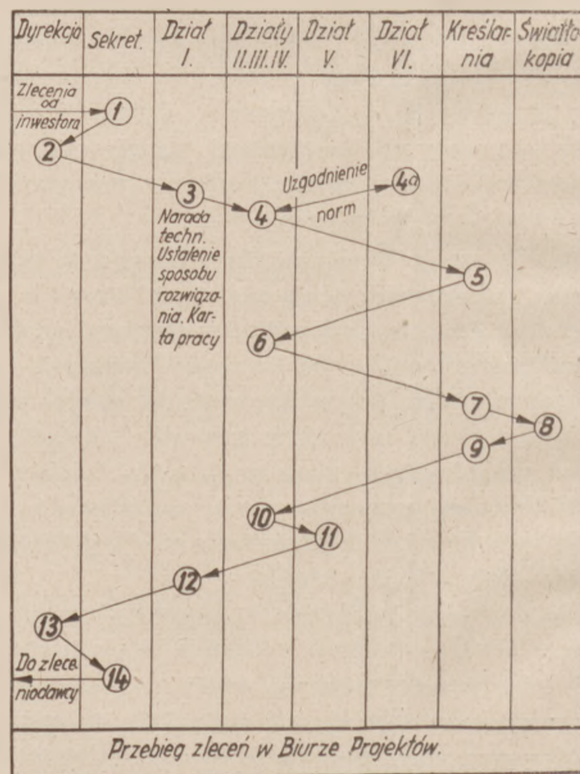
Zlecenie po rozpatrzeniu przez Dyrektora Technicznego skierowuje Sekretariat najpierw do działu I (projektów wstępnych), który po uzgodnieniu ze zleceniodawcą wszystkich wątpliwości formułuje założenia projektu i opracowuje projekt wstępny. Po zatwierdzeniu założeń projektu i projektu wstępnego przez Naczelnego Inwestora i przez Departament Inwestycji w zależności od stopnia ważności danego obiektu i wysokości nakładu, projekty techniczne i rysunki wykonawcze opracują odnośne działy tj. dział II, III lub IV.



Zlecenia na rok 1949 stanowią przeważnie odbudowę zdewastowanych urządzeń bądź kapitalne remonty. Z uwagi na spóźniony termin rozpoczęcia pracy przez Biuro Projektów i przy założeniu, że zamierzone inwestycje posiadają należycie zatwierdzone wnioski inwestycyjne, dział I po przeprowadzeniu z bezpośrednimi inwestorami korespondencji dla otrzymania brakujących zazwyczaj bliższych danych skierowuje zlecenie do właściwego działu dla opracowania projektów technicznych i rysunków wykonawczych. Równocześnie ze skierowaniem zlecenia do odnośnego działu odbywa się narada zainteresowanych kierowników działów i projektantów dla omówienia zlecenia i ustalenia właściwego rozwiązania. Przy nasuwających się wątpliwościach co do celowości żądań inwestora przeprowadza się analizę techniczną w kierunku niezbędności inwestycji w żądanych rozmiarach bądź z uwagi na przewidywane trudności materiałowe w danym okresie przesunięcie inwestycji na następny rok. Należycie umotywowane wnioski przedstawiane są Naczelnemu Inwestorowi.

Przy opracowaniu projektów pod względem technologicznym i następnie rysunków technicznych ważna jest ciągła współpraca działu VI (normalizacji i studiów) z działami pozostałymi w celu przestrzegania norm istniejących oraz wysuwania własnych projektów nowych norm, jeszcze nieustalonych. Zadaniem tego działu będzie również zapoznawanie się z postępami technicznymi zagranicą i przeprowadzanie badań nad możliwością stosowania ulepszeń u nas.

Po wykonaniu projektów technicznych i rysunków wykonawczych zlecenie przechodzi do działu V (ekonomiczno - kosztorysowego) do opracowania szczegółowego kosztorysu całej inwestycji oraz określenia kosztów własnych sporządzonej dokumentacji technicznej. Następnie zlecenie wraca do działu I do sprawdzenia, czy wszystkie składniki dokumentacji zostały wykonane w myśl wymagań istniejących przepisów. Po zatwierdzeniu przez Dyrektora Technicznego wykonana dokumentacja wysłana będzie zleceniodawcy.



Przebieg zleceń w Biurze Projektów.

Biuro Projektów w Poznaniu rozpoczęło pracę w pierwszych dniach kwietnia 1949 r., angażując 11 pracowników dawnej f-my Inż. P. Łoziński.

Jest zrozumiałym, że tak szczupła garstka pracowników — 8-miu technicznych i 3 siły nietechniczne — jest za mała, aby sprostać stawianym zadaniom. Plan rozwoju Biura Projektów przewiduje osiągnięcie w 1950 r. liczby około 50 pracowników.

Już obecnie stan zatrudnienia zwiększył się o 5 sił technicznych i czynione są starania o pozyskanie dalszych pracowników.

Osiągnięcie potrzebnej liczby zatrudnionych pracowników jak również terminowości wykonania zleceń w początkowym okresie działalności napotyka na pewne trudności.

Zasadniczą przyczyną tych trudności jest stosunkowo mało znana u nas dziedzina gazownictwa, a projektowania urządzeń gazowni w szczególności. Nowo przyjmowani pracownicy techniczni stają wobec zupełnie obcej dziedziny pracy i w pierwszym okresie starsi pracownicy dużo czasu muszą poświęcać na instruowanie młodszych sił. Kadry pracowników uzupełnia się słuchaczami ostatnich semestrów miejscowej Szkoły Inżynierskiej oraz uczniami wyższych klas liceów mechanicznego i budowlanego.

Równoległe organizowanie biur projektów przy innych Centralnych Zarządach i powiększanie istniejących biur technicznych inwestycyjnych przy różnych Zjednoczeniach i większych Zakładach Przemysłowych wchłonęło poważną liczbę inżynierów i techników, chętniej wstępujących do pracy w branżach więcej popularnych. Dotyczy to również rozbudowujących się przedsiębiorstw branżowych w zakresie wykonawstwa, które również walczą z brakiem sił technicznych.

Dalszym powodem, hamującym zamierzone tempo prac B. P. jest stosunkowo duża ilość zleceń na sporządzanie dokumentacji technicznej dla inwestycji o małym nakładzie w granicach od 1,5 do kilku milionów złotych. Zlecenia takie, aczkolwiek zdawałoby się, że będą mogły być opracowane w krótkim terminie, wymagają jednakże dużo drobiazgowej i żmudnej pracy połączonej z wyjazdami projektantów do zakładów zleceniodawców dla zdjęcia potrzebnych szkiców i wymiarów istniejących urządzeń celem sharmonizowania z nowymi projektami.

Dla przykładu przytaczam, że rysunek zestawieniowy większego pieca komorowego zapełnia kilka arkuszy formatu A0, a rysunków wykonawczych trzeba wykonać 100 do 200 sztuk.

Poprzednio wyjaśnione przyczyny powodować będą trudności w pierwszym okresie pracy B. P. w zakresie dotrzymania terminów przy sporządzaniu dokumentacji technicznej.

Po upływie pewnego czasu, potrzebnego na opanowanie zagadnienia przez projektantów i nabycie wprawy przez kreślarzy przy równoczesnym postępie normalizacji powtarzających się elementów i urządzeń okresy sporządzania dokumentacji będą coraz krótsze.

Należy jeszcze zaznaczyć, że przez utworzenie Biura Projektów nowy zastęp pracowników technicznych zapozna się i zwiąże z gazownictwem.

Inż. BOLESŁAW SPERSKI

O wyborze właściwego węgla dla pieców o ruchu ciągłym

Piece wytwórcze gazownicze o ruchu ciągłym w ogóle, a systemu Koppersa w szczególności posiadają w porównaniu z piecami o działaniu periodycznym szereg zalet, które sprawiły, że zyskały one uznanie gazowników i rozpowszechniły się dosyć znacznie.

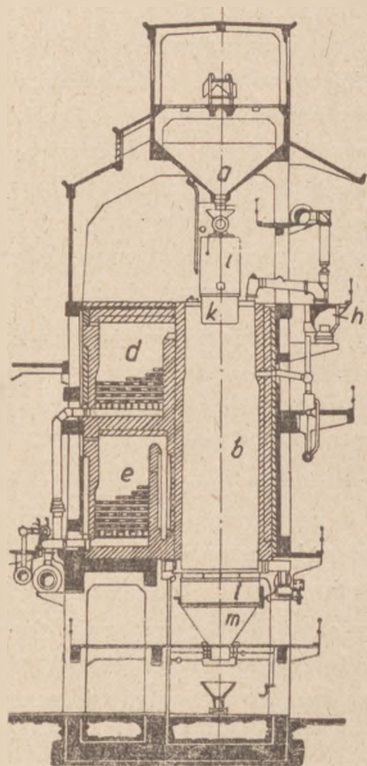
Do zalet tych należą przede wszystkim: możliwość wyzyskania w najszerszym zakresie ciepła koksu, wychodzącego z komory, do wytwarzania gazu wodnego, związana z tym duża wydajność gazu komorowego z węgla, stały skład gazu w każdym czasie, możność łatwego i szybkiego regulowania ciepła spalania gazu, łatwość szybkiego dostosowania wielkości produkcji do zmiennego zapotrzebowania gazu w ciągu dnia, prosta obsługa, dobry koks, duża wydajność smoły, bogatej w oleje lekkie i ubogiej w wolny węgiel, oraz wiele innych zalet o mniejszym znaczeniu.

Piece systemu Koppersa o ruchu ciągłym mogą pracować przy użyciu każdego dobrze spiekającego się węgla, spełniającego pod względem jakości pewne, niezbyt krępujące warunki, które trzeba uwzględnić. jeżeli piece mają pracować sprawnie i bezpiecznie.

Przy użyciu do produkcji pieców wytwórczych o działaniu periodycznym zastosowanie dobrego węgla spiekającego się ma na celu przede wszystkim uzyskanie dobrej wydajności gazu oraz otrzymanie dobrego koksu, nadającego się zarówno do użytku w Gazowni, jak i na sprzedaż. W wypadku pieców Koppersa chodzi tu także o prawidłowy i bezpieczny ruch pieców, które na niespiekającym się węglu pracować w ogóle nie mogą, wynika to bowiem z ich konstrukcji i zasady działania.

W rozważaniach tych pominę ogólnie znane wymagania, stawiane węglom gazowym co do wydajności gazu, zawartości popiołu itd., bez względu na sy-

stem pieców, a podam tylko pewne spostrzeżenia z praktyki dotyczące tych cech węgla, które decydują o możliwości zastosowania go do pieców Koppersa z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu i niezawodnej pracy, więc przede wszystkim własności spiekania się i sortymentu.



Rys. 1

Zasada działania pieców o ruchu ciągłym syst. Koppersa polega na tym, że zarówno ładowanie komory węglem, jak i usuwanie koksu odbywa się automatycznie w sposób ciągły, przy czym na skutek stopniowego usuwania koksu z dolnej części komory cała jej zawartość przesuwa się powoli z góry na dół. Węgiel, załadowany z góry, w czasie wędrówki tej ulega odgazowaniu wskutek działania wysokiej temperatury i opuszcza komorę z dołu w postaci koksu.

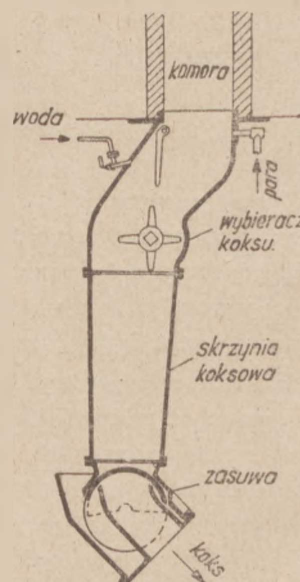
Na rys. 1 przedstawiony jest schematycznie piec syst. Koppersa. Węglem ze zbiornika a napełnia się periodycznie skrzynię ładowniczą i, skąd przechodzi on automatycznie do komory b poprzez żeliwną ramę wprowadzającą k, w miarę przesuwania się na dół zawartości komory. Koks opuszcza komorę w sposób ciągły poprzez wybieracz koksu l i gromadzi się w skrzyni koksowej m, skąd usuwa się go periodycznie do podstawionych wózków przez otwarcie zasuwy.

Wybieracz koksu, zamykający dolny wylot komory, składa się z obudowy żeliwnej, w której osadzony jest poziomo wał palczasty, na którym spoczywa cała zawartość komory (rys. 2). Wał ten zajmuje część powierzchni przelotowej obudowy, pozostała zaś część jest wolna. W miarę powolnego i ciągłego obracania się wału, który posiada napęd elektryczny z zewnątrz, koks ulega skruszeniu na kawałki i gromadzi się w skrzyni koksowej. Do górnej części wybieracza koksu doprowadzona jest para wodna i woda, które gaszą koks, wytwarzając równocześnie gaz wodny. Przez wybieracz koksu przechodzi więc koks zimny, dzięki czemu wybieracz koksu nie podlega niszczącemu działaniu wysokiej temperatury.

Przy użyciu dobrego węgla spiekającego się działanie wybieracza koksu powoduje ciągłe, spokojne przesuwanie się zawartości komory z góry ku dołowi, gaszenie koksu i przesypywanie się jego do skrzyni koksowej, ruch przy tym jest ustalony i nie zachodzą żadne zaburzenia.

W wypadku użycia źle spiekającego się węgla koks, spoczywający na wale palczastym, jest kruchy i rozsypuje się pod działaniem palców wału na drobne kawałki i miał, wskutek czego przechodzi przez wybieracz koksu z nadmierną szybkością i nierównomiernie. Powoduje to zbyt szybki i nierównomierny przewał węgla przez komorę i niedostateczne wypalenie koksu, czemu zapobiec można częściowo przez częste zatrzymywanie na pewien czas napędu wybieracza koksu.

Nierównomierne przesuwanie się węgla i koksu w komorze prowadzi do bardzo niebezpiecznych zaburzeń. Zdarza się, że w jednej chwili przesypuje się przez wybieracz większa ilość koksu naraz, powodując nagłe i niespodziewane obsunięcie się całej zawartości komory o kilkanaście lub kilkadziesiąt centymetrów na dół. Towarzyszy temu często zassanie powietrza do wnętrza komory, zwłaszcza jeżeli w tym



Rys. 2.

czasie jest otwarty wziernik, służący do przegrzebywania górnej części komory, lub kurek ładowniczy. W tym wypadku następuje zwykle eksplozja w komorze, która powoduje nieszczelność komory. W wypadku częstego powtarzania się eksplozji można piec zniszczyć w bardzo krótkim czasie.

Bez względu na to czy eksplozja nastąpiła, czy nie, znaczne obsunięcie się zawartości komory w dół powoduje wprowadzenie dużej ilości węgla surowego w strefę wysokiej temperatury. Pociąga to za sobą gwałtowne wywiązywanie się dużej ilości gazu i nadmierne ciśnienie w komorze, przy czym gaz przez nieszczelności przechodzi do kanałów ogniowych, gdzie częściowo spala się, powodując nadmierny wzrost temperatury, a częściowo uchodzi z gazami spalinowymi do komina, co jest źródłem znacznych strat.

W dolnej części komory i na wybieraczu koksu nadmiar gazu uchodzi w tym wypadku wprost do atmosfery powodując nieszczelność armatury dolnej, niekiedy nawet zapala się płomieniem, którego ugaszenie jest kłopotliwe.

Innym następstwem nagłego obsuwania się zawartości komory jest niszczenie armatury dolnej. Przesypywanie się przez wybieracz większej ilości rozżarzonego koksu naraz powoduje rozgrzanie się jego żeliwnej obudowy, która następnie gwałtownie stygnie pod działaniem wtryskiwanej wody, przy czym odbywa się gwałtowne wydzielanie się pary, powodujące nieszczelność armatury. Nagłe, znaczne wahania temperatury powodują pękanie żeliwnej obudowy wybieraczy, niszczenie ich i nadwyrężanie szczelności.

Nieszczelna armatura dolna czy to wskutek popękania żeliwnej obudowy, czy wydmuchania szczeliwa na stykach parą lub gazem, ulega dalszemu przyśpieszonemu niszczeniu na skutek zasysania powietrza przez nieszczelności, spalania się koksu w wybieraczu i spowodowanych tym wahań temperatury obudowy żeliwnej.

Inną własnością niektórych węgli, która uniemożliwia użycie ich w piecach o ruchu ciągłym, jest pęcznienie węgla w czasie destylacji. Pęcznienie powoduje zawisanie (miejscowe zatrzymanie się) węgla w komorze i utrudnia przesuwanie się go na dół, wobec czego normalny ruch pieca staje się niemożliwy. Takie zawisanie węgla w komorze trafia się niekiedy i przy najodpowiedniejszym węglu z przyczyn niżej omówionych, jednak na ogół daje się usunąć przez proste wzruszenie węgla w komorze przegrzebywaczem i wobec tego, że zachodzi rzadko, nie stanowi poważnej przeszkody w ruchu.

Zawisanie węgla w komorze jest niepożądane nie tylko dlatego, że wstrzymuje proces produkcji, ale przede wszystkim ze względu na niebezpieczne następstwa tego zjawiska. Jeżeli węgiel zawisł w górnej części komory a obsługa tego nie zauważyła i nie usunęła usterki, wówczas węgiel, bądź koks z dolnej części komory opuszcza się normalnie na dół i po pewnym czasie tworzy się pod miejscem lokalnego zatrzymania węgla duża przestrzeń wolna. Późniejsze strącenie przegrzebywaczem zawieszonego węgla jest bardzo ryzykowne, bowiem może przy tym nastąpić obsunięcie się dużej masy zawieszonego węgla na dół do opróżnionej przestrzeni, zassanie powietrza przez otwarty wziernik, gwałtowne gazowanie i związane z tym wyżej opisane skutki.


Rys. 3.

Również co do sortymentu przerabianego węgla muszą być stawiane pewne wymagania.

Jak już wyżej wspomniano, ładowanie komory węglem odbywa się w sposób ciągły przez przesypywanie się go ze skrzyni ładowniczej do komory w miarę przesuwania się zawartości komory w dół.

Zasadniczym warunkiem prawidłowej pracy pieca jest równomierne, nieprzerwane przesuwanie się węgla w komorze z góry na dół. Przy założeniu prawidłowego działania wybieracza koksu, drugim warunkiem równomiernego przesuwania się zawartości komory w piecach o ruchu ciągłym syst. Koppersa jest jak najszybsze ogrzanie węgla do temperatury koksowania.

W odróżnieniu od pieców o działaniu periodycznym, gdzie warstwa węgla, przylegająca do ścian komory, najpierw przechodzi w stan plastyczny, a następnie strefa plastyczna równolegle do ścian komory przesuwa się z biegiem czasu ku środkowi, w komorze o działaniu ciągłym istnieje strefa u wejścia do komory, gdzie przylegająca do ściany warstwa węgla znajduje się stale w stanie plastycznym. Przy ustalonym ruchu komory stan węgla, bądź koksu w komorze jest niezmienny w czasie w każdym punkcie komory. Przestrzeń węgla surowego, zajmująca prawie cały przekrój komory w górnej jej części, zwęża się ku dołowi w postaci bryły, mającej w przekroju kształt trójkąta, skierowanego wierzchołkiem ku dołowi (rys. 3). Pozostałą część komory wypełnia koks, tym dokładniej wypalony, im bliżej znajduje się ścian oraz dolnego wylotu komory. Warstwę graniczną między strefą węgla surowego i koksu stanowi strefa plastyczna.

Górna część komory, w której strefa plastyczna węgla styka się bezpośrednio ze ścianą komory, jest miejscem szczególnie podatnym do powstawania zaburzeń w normalnym przesuwaniu się węgla na dół. Stwierdzono mianowicie, że w wielu wypadkach węgiel w tym miejscu „przypieka się" do ścian, wywołując wspomniane już zawisanie węgla w komorze.

Dla uniknięcia tego rodzaju zaburzeń należy zatem starać się o jak najkrótsze utrzymywanie węgla w stanie plastycznym w zetknięciu się ze ścianami komory, co można osiągnąć przez szybkie nagrzanie węgla do wysokiej temperatury. Szybkie nagrzanie węgla uzyskuje się przez utrzymywanie wysokiej temperatury w górnej części komory oraz przez bezpośrednie wprowadzenie węgla od razu do strefy wysokiej temperatury bez uprzedniego, znaczniejszego podgrzania. Dla osiągnięcia tego ostatniego warunku zawieszona jest w górnej części komory, pod skrzynią ładowniczą rama z żeliwa ognioodpornego o mniejszym przelocie w stosunku do przekroju komory.

Ramy ładownicze, mimo że są wykonane z żeliwa uodpornionego na działanie wysokiej temperatury, ulegają po pewnym okresie pracy pewnej deformacji, przy czym odległość między ich ściankami w niektórych miejscach zmniejsza się. Prowadzi to do zaburzeń w ruchu komory w wypadku użycia nieodpowiedniego sortymentu węgla.

Jeżeli kawałki węgla są zbyt grube w stosunku do przelotu zdeformowanej ramy, choćby nawet występowały w niewielkiej ilości w ogólnej masie węgla, to zatrzymują się one w ramach ładowniczych i powodują przerwanie ciągłego ładowania komory. Stanu takiego nie można na dłuższy czas pozostawić, na skutek bowiem ciągłego obsuwania się zawartości komory, powstałaby w jej górnej części pusta przestrzeń, która po późniejszym oczyszczeniu przelotu ramy zostałaby od razu zapełniona dużą ilością surowego węgla, co musiałoby spowodować niepożądane wahania temperatury komory, zbyt gwałtowne gazowanie, nadmierne ciśnienie w komorze i wszystkie idące za tym szkodliwe następstwa. Ramę więc trzeba oczyścić natychmiast przegrzebywaczem po otwarciu wziernika skrzyni ładowniczej. Przy tej manipulacji konieczne jest nieznaczne podwyższenie ciśnienia w komorze dla uniknięcia zassania powietrza do wnętrza komory.

Jeżeli wypadki zatkania ramy zdarzają się tylko wyjątkowo, wówczas manipulacja ta, jako b. prosta, nie budzi żadnych zastrzeżeń. Jeżeli jednak węgiel zawiera stale nawet niewielkie ilości większych kawałków, a ramy są nawet nieznacznie zdeformowane, co zdarza się zwykle, wówczas automatyczne ładowanie węgla w ogóle ustaje. Ramę trzeba w tym wypadku bardzo często albo nawet stale przebijać przegrzebywaczem, przy czym przebijanie idzie często tak opornie, że obsługa musi się posługiwać młotem.

Ponieważ przy przebijaniu ramy musi być podwyższone ciśnienie w komorze, gaz uchodzi nieszczelnościami do kanałów ogniowych, spala się w nich i powoduje nadmierny wzrost temperatury, która później w okresie normalnego ruchu komory, znacznie spada. Prowadzi to do ciągłych wahań temperatury, których nie można opanować, do szybkiego zużycia pieca wskutek wytapiania się kształtek, z których są zbudowane kanały ogniowe i do strat gazu.

Bardzo grube kawałki mogą również spowodować zatkanie innych przejść dla węgla np. kurków ładowniczych, których przeczyszczenie jest bardzo kłopotliwe.

Miał węglowy 0 — 10 mm również nie nadaje się do pieców Koppersa, ma bowiem skłonność do „przypiekania się" do ścian komory, co powoduje zawisanie węgla i jest źle przepuszczalny dla wywiązującego się gazu węglowego i gazu wodnego, dążącego z wybieraczy koksu ku górze poprzez całą zawartość komory, co powoduje wzrost ciśnienia w komorze.

Węgiel niesortowany, nie zawierający zbyt grubych kawałków, ponad dopuszczalne granice i nadmiaru miału, jest odpowiedni. Nadmiar miału sprawia znaczne trudności, zwłaszcza że węgiel niesortowany rozdziela się często samorzutnie w bunkrach i przewodach nad komorami i wtedy komora pracuje w niektórych okresach prawie na samym miale. Firma Koppers zaleca używanie węgla, zawierającego nie więcej niż 50% miału. Praktyka wykazuje jednak, że tak wysoka zawartość miału jest niepożądana.

W ciągu wielu lat wypróbowano w Gazowni Krakowskiej różne gatunki węgla, z których najodpowiedniejszymi i bez zarzutu okazały się dobrze spiekające się węgle gazowe z kopalń Wawel, Ema i Anna. Węgle te używano najchętniej zarówno przed wojną, jak i obecnie.

W czasie wojny były również w użyciu węgle z wielu innych kopalń jak Paweł, Karol, Dębieńsko, Wanda i Śląsk. Ze względu na to, że były one używane tylko dorywczo i często w mieszaninie różnego pochodzenia, stwierdzono tylko, że dają one gorsze wyniki, lecz nie poczyniono dokładniejszych obserwacji.

Węgle gazowe z kopalni Knurów, których używano przez czas dłuższy po wojnie, dały wyniki niezadowalające. Praca pieców była nierównomierna i zaburzenia powtarzały się dosyć często.

Spośród wszystkich węgli, uchodzących za spiekające się a wypróbowanych w Gazowni Krakowskiej

najgorzej zapisał się w pamięci węgiel z kopalni Sośnica, używany z konieczności przez krótki czas w roku bieżącym. Przy użyciu tego węgla automatyczne usuwanie koksu przy pomocy wybieraczy było w ogóle niemożliwe, gdyż węgiel ten schodził kilkakrotnie szybciej, niż to normalnie bywa. Obsuwanie się wielkich mas węgla i eksplozje w komorach były na porządku dziennym. węgiel ten uznano wobec tego za zupełnie nienadający się do użycia w piecach Koppersa.

Węgle z kopalń Bobrek i Zabrze Zachód były również kilkakrotnie używane z konieczności przez pewien czas w okresie powojennym z wynikiem niezadawalającym, ze względu jednak na brak systematycznych prób wyniki obserwacji nie są dostatecznie pewne.

Należy tu zaznaczyć, że zwykła laboratoryjna próba skoksowania daje słabe pojęcie o przydatności węgla dla pieców syst. Koppersa. Spostrzeżenia tu podane opierają się wyłącznie na obserwacji ruchu komór w praktyce, a nie na badaniach laboratoryjnych.

Co do sortymentów węgla, to praktyka w Gazowni Krakowskiej wykazała, że najodpowiedniejszymi sortymentami są groszek II i groszek I. Dobre wyniki dawał również węgiel niesortowany 0 — 80 mm, pod warunkiem, że nie zawierał grubszych kawałków i nadmiaru miału. Sortymentu 0 — 30 nie wypróbowano, może on jednak budzić zastrzeżenia tylko co do wartości miału. Grubsze sortymenty, ponad 80 mm muszą być przed użyciem rozdrobnione.

Fatalne skutki użycia nieodpowiedniego węgla w komorach o ruchu ciągłym stwierdzono niejednokrotnie w Gazowni Krakowskiej. Przytoczę kilka charakterystycznych przykładów z praktyki.

Kilka lat przed wojną przeprowadzano próbę z niespiekającym się węglem z kopalni „Andaluzja". Chodziło w tym wypadku o umyślne wyprodukowanie, zamiast koksu, miału koksowego, który był potrzebny do jednej z hut cynkowych na Śląsku. Fachowcy z firmy Koppers, którzy te próby zalecili, sami widocznie nie zdawali sobie sprawy z niebezpieczeństwa takich eksperymentów, piece bowiem tego systemu były jeszcze w owym czasie nowością w Europie. Skutek był taki, że w następstwie nagłego obsunięcia się węgla a może i eksplozji, czego z całą pewnością nie stwierdzono, masy gazu wydobyły się nagle z górnej części pieca i zapaliły się, wytwarzając obłok płomieni, w którym spalił się jeden człowiek z obsługi pieców. Dalszych prób z węglem niespiekającym się oczywiście zaniechano.

Zaznaczyć należy, że obsługa nie miała jeszcze w owym czasie dostatecznego doświadczenia w pracy przy tych piecach nowego systemu, czemu przypisać należy, że w czas próby nie przerwano i że do katastrofy doszło.

W r. 1945 z powodu zupełnego braku węgla gazowego używano przez pewien czas do produkcji gazu zwykłego węgla opałowego z kopalń śląskich. Wskutek nagłego obsunięcia się węgla w jednej z komór nastąpiło oberwanie się armatury dolnej i wysypanie się na zewnątrz całej zawartości komory t. zn. 7 ton rozżarzonego węgla i koksu.

Straty były w stosunku do rozmiarów katastrofy nieznaczne, oberwana bowiem armatura, jako bardzo zużyta, była już poprzednio przeznaczona do wymiany, a obsługa w chwili wypadku znajdowała się przy innym piecu. Jednakże komora została unieruchomiona na szereg miesięcy.

Na początku 1947 r. uruchomiono w Gazowni Krakowskiej 2 nowe piece wytwórcze systemu Koppersa. Piece te pracowały do 1.1.1949 r. na dobrym węglu spiekającym się przeważnie z kopalni Anna. Do tego czasu tj. w ciągu prawie dwóch lat pracy nie stwierdzono widocznych śladów zużycia pieców. Od stycznia 1949 r., z braku dobrego węgla, używano do produkcji nieodpowiedniego węgla z kopalni Sośnica. Skutek był taki, że już po dwóch miesiącach pracy stwierdzono liczne, dosyć poważne uszkodzenia, jak pęknięcia żeliwnej obudowy wybieraczy koksu, nadwyrężenie szczelności dolnej armatury itp.

Z powyższych wywodów można by wyciągnąć wniosek, że piece o działaniu ciągłym systemu Koppersa są niepraktyczne w użyciu i nasuwają poważne trudności techniczne w prowadzeniu.

Taki wniosek byłby bupełnie fałszywy. Piece te są nadzwyczaj proste w obsłudze, praca obsługi jest przy tym stosunkowo lekka, w wysokim stopniu zmechanizowana i wolna na ogół od plagi pyłowej, utrudniającej pracę przy piecach różnych systemów o działaniu periodycznym.

Piece Koppersa są również trwałe. Firma Koppers, która przed wojną budowała piece w Gazowni Krakowskiej, udzielała gwarancji na sprawne działanie pieców na okres sześcioletni, po czym piece miały być gruntownie przebudowane, t. zn. cała wymurówka ogniotrwała musiała być wymieniona. W rzeczywistości piece pracowały znacznie dłużej, niekiedy 8, 9 a nawet 10 lat, po przebudowie zaś jeszcze część starej armatury mogła być ponownie użyta po wyremontowaniu.

Warunkiem trwałości pieców jest jednak stałe używanie odpowiedniego węgla, gdyż wszelkie zaniedbania w tym względzie spowodować mogą nieobliczalne straty.

Mgr. JANINA DŻUŁYŃSKA i dr inż. JAN JUST
Państwowy Zakład Higieny
Dział Wody

Fluor w wodach wodociągowych w Polsce

I. WSTĘP

Rola wody jako czynnika przenoszącego ostre choroby zakaźne przewodu pokarmowego, jest głównym ogniskiem, w którym skupia się uwaga Publicznej Służby Zdrowia. Wybór wody do picia, normy, sposoby jej oczyszczania, ochrona wody i urządzeń wodnych przed zanieczyszczeniem itp. są dokonywane i ustalane pod kątem wymagań profilaktyki epidemii ostrych chorób zakaźnych.

Poza tym aspektem epidemiologicznym, woda może również posiadać inny wpływ na zdrowie ze względu na obecność w niej związków trujących, podciągając pod to miano głównie metale ciężkie oraz trucizny, które przypadkowo mogły się do wody dostać wraz z zanieczyszczeniem. Dużą rolę odgrywają także niektóre składniki ważne z punktu gospodarczego, technicznego czy przemysłowego np. związki wapnia, CO_2 itp.

Poza tymi normalnie występującymi w wodzie czynnikami i składnikami, których rola jest dostatecznie wyjaśniona, w wodach naturalnych znajdować się mogą często w nieznacznych ilościach składniki, na które dotychczas mało zwraca się uwagi. Do rzędu tych składników należą jod, fluor, selen, telur, bor, wanad, srebro tzw. woda ciężka i inne.

Rola tych składników oraz ich wpływ na zdrowie człowieka są dotychczas mało znane i niedoceniane. W ostatnich latach ubiegłego stulecia i w pierwszej połowie obecnego okresu dużo uwagi w literaturze fachowej poświęca się roli, jaką odgrywa flour w organiźmie ludzkim. Już w roku 1892 Crichton i Browne (68) zwrócili uwagę, że fluor odgrywa bardzo ważną rolę w uzębieniu człowieka i że brak tego pierwiastka powoduje komplikacje. Wiek XX, a w szczególności badania dokonane w ciągu ostatnich lat w znacznym stopniu wyjaśniły rolę, jaką odgrywa fluor w ustroju żywym. Stwierdzono na podstawie badań laboratoryjnych i obserwacji w terenie, że fluor może oddziaływać dwojako — jako czynnik szkodliwy dla organizmu i jako czynnik pożyteczny. Stopień działania związku fluoru zależy od ilości fluoru, okoliczności i okresu działania, wieku człowieka, rodzaju związku fluoru oraz jego pochodzenia.

Z uwagi na duże rozpowszechnienie fluoru w przyrodzie oraz jego występowanie w wodach naturalnych używanych do picia, zwracano również uwagę na obecność fluoru w wodach i rolę jaką może on odgrywać gdy jest pobierany przez organizm z wodą. Badania ostatnich lat wykazały, że fluor obecny w wodach używanych do picia posiada duże znaczenie dla zdrowia, a w szczególności wpływa na rozwój i stan uzębienia człowieka.

W Ameryce badania nad zawartością fluoru w wodzie a wpływem na uzębienie zostały posunięte już tak daleko, że niezależnie od lecznictwa indywidualnego, sztucznie jest regulowana zawartość fluoru w wodach wodociągowych.

W Polsce indywidualne stosowanie fluoru w profilaktyce dentystycznej jest w ostatnich latach zagadnieniem, któremu Służba Zdrowia poświęca wiele uwagi. Z tych względów gromadzenie materiałów o zawartości fluoru w wodach używanych do picia w Polsce z jednej strony, a danych o stanie uzębienia ludności z drugiej, może w znacznym stopniu przyczynić się do wyjaśnienia i rozwiązania problemu profilaktyki dentystycznej.

Praca niniejsza jest poświęcona badaniu nad zawartością fluoru w wodach wodociągowych w Polsce. Wyniki tej pracy mogą posłużyć jako grube oczka siatki pokrywającej Polskę, wskazując jaką wodę pije ludność w różnych częściach kraju z punktu widzenia zawartości fluoru.

W dalszym etapie badań oczka siatki ulegną znacznemu zagęszczeniu, gdyż badaniu poddane zostaną również studnie. W ten sposób otrzyma się wyniki, dające dokładny obraz kraju pod względem zawartości fluoru w wodzie do picia.

1 Fluor w przyrodzie

Fluor jest najsilniej elektroujemnym pierwiastkiem spośród dotychczas poznanych w układzie periodycznym. Jego powinowactwo chemiczne w stosunku do innych pierwiastków jest bardzo wielkie i w przyrodzie występuje tylko w stanie związanym. Związki fluoru w przyrodzie są bardzo rozpowszechnione, występują w glebie, w głębszych pokładach geologicznych, w wodzie oraz roślinach i innych organizmach żywych. Pod względem częstotliwości występowania w naturze, związki fluoru zajmują dwudzieste miejsce wśród innych pierwiastków i ich związków. W glebie, w zależności od jej rodzaju i głębokości występują związki fluoru w ilościach od zni-

komo małych do bardzo dużych, dochodzących do 7000 mg na kg. Szczególnie obficie występują związki fluoru w skałach fosforanowych.

Zawartość związków fluoru w wodach naturalnych jest zależna przede wszystkim od zawartości tych związków w pokładach, z których woda pochodzi, lub z którymi się styka w czasie swojej wędrówki. Na terenach bogatych w związki fluoru, wody zawierają znaczne ilości tego składnika. W pewnych okolicznościach związki fluoru w wodzie mogą pochodzić z zanieczyszczeń terenu i wód naturalnych odpadkami przemysłowymi zawierającymi fluor.

Rośliny w okolicach gdzie woda obfituje w związki fluoru wykazują znacznie zwiększoną zawartość tego pierwiastka.

2. Znaczenie biologiczne fluoru

Wpływ szkodliwy fluoru na żywy organizm jest znany już dość dawno. W drugiej połowie ubiegłego stulecia pojawiła się praca Rabuteau (51), który podaje pierwsze dane doświadczalne dotyczące aktywności fizjologicznej fluorków. W ślad za tą pracą zaczęły się ukazywać inne, podające opisy ciężkich zatruć fluorem, bardzo często śmiertelnych.

Wpływ fluoru na organizm ludzki uzewnętrznia się w postaci zależnej od ilości fluoru spożytego, oraz od warunków i okresu czasu oddziaływania fluoru na ustrój.

Zatrucia fluoru można podzielić na dwie grupy: a) ostre, o cieżkim przebiegu i wysokim odsetku śmiertelności. Tego rodzaju zatrucia zdarzają się wśród robotników zatrudnionych w tych gałęziach przemysłu, w których używane są surowce bogate we fluor; b) chroniczne, wykazujące swoiste i charakterystyczne zmiany w układzie kostnym.

Fluor posiada wybitny wpływ na gospodarkę wapniową ustroju w zależności od dawki fluoru. Zatrucia spowodowane małymi stosunkowo dawkami objawiają się degeneracyjnymi zmianami w zębach, spowodowanymi znacznym zwiększeniem zawartości wapnia. Większe dawki doprowadzają do kruchości i łamliwości układu kostnego skutkiem zbytniego nagromadzenia się wapnia lub też rozmiękania spowodowanego jego niedoborem. Fluor więc w dużych dawkach w organiźmie żywym może działać biegunowo różnie. Prawdopodobnie zaburzenia w gospodarce wapniowej zachodzą wskutek oddziaływania fluoru na enzymy i hormony, od których zależy mineralizacja ustroju. (61). Ilości fluoru, które mogą występować w naturalnych wodach do picia na ogół nie przedstawiają większego niebezpieczeństwa dla zdrowia, gdyż jak to zaobserwował Mac Clure (40) te ilości fluorków są w stanie równowagi metabolicznej wskutek wydzielania się fluoru z moczem.

3. Rozwój poglądów na wpływ fluoru na uzębienie

Zainteresowanie się Służby Zdrowia fluorem doszło do dużych rozmiarów, kiedy został ogłoszony pogląd, że przyczyną endemicznego schorzenia zębów tzw. plamistego (plamkowego bądź centkowanego) szkliwa jest fluor. Zjawisko to zostało pierwszy raz opisane przez Eagera (58) w roku 1901, który stwierdził ten rodzaj choroby wśród emigrantów włoskich w Ameryce. W kilkanaście lat później w roku 1916 Mac Kay (37) stwierdził i opisał endemię fluorzycy zębów w Colorado. Szkliwo zębów, u ludzi dotkniętych tą chorobą jest matowo - białe a następnie występują na nim plamy brunatne, ciemno brunane nawet czarne, w zależności od stopnia zatrucia. Zęby stają się łamliwe i kruche a choroba prowadzi często do utraty uzębienia. Mimo, że autorzy przypisują to schorzenie wodzie do picia, etjologia tej choroby została wyjaśniona znacznie później przez H. V. Smitha i jego współpracowników (52). Stwierdził on, że związki fluoru obecne w wodzie są przyczyną fluorzycy zębnej. Twierdzenie to zostało całkowicie udowodnione na drodze doświadczalnej. Szczury pojone tą samą wodą do której dodano takie same ilości związków fluoru wykazały zmiany charakterystyczne dla choroby, zwanej plamistym szkliwem. Zagadnienie to zostało nieco wcześniej oświetlone przez Velu (67). Opisuje on schorzenie występujące w płn. Afryce, zwane „darmous“ na które zapadają tam zwierzęta, głównie owce oraz ludzie. Chorobę tą cechują charakterystyczne zmiany w zębach, które jednak wykazują jedynie osobniki, przebywające w tych okolicach w okresie wapnienia zębów. Zwierzęta czy ludzie przesiedleni we wieku dojrzałym nie wykazują tych zmian. Velu podaje dokładny obraz kliniczny tej choroby u zwierząt i stwierdza doświadczalnie, że przyczyną jej jest zatrucie fluorem, którego znaczne ilości zawarte są w pokładach fosforanowych tych okolic. Rośliny i wody naturalne, zawierają tam duży stosunkowo odsetek fluoru. Autor wyraża przypuszczenie, że „darmous“ jest identyczny z fluorzycą oraz wykazał doświadczalnie, że tkanka kostna i zęby zwierząt dotkniętych tą chorobą zawierają znacznie więcej fluoru aniżeli kości i zęby zwierząt zdrowych. W popiele pozostałym po spaleniu dolnej szczęki młodych i zdrowych owiec znalazł Velu 0,32%, podczas gdy w podobnym materiale zwierząt dotkniętych fluorzycą stwierdził 4,6% fluoru.

W ślad za pracami Velu i jego poprzedników zaczęły się ukazywać opisy coraz to nowych spostrzeżeń fluorzycy, której endemię sygnalizował M. C Smith (59) w 24 stanach U.S.A., w Indiach,

Chinach, Japonii i Australii. Z krajów europejskich endemię fluorzycy notowano we Włoszech, Hiszpanii i Anglii, oraz Francji. W niektórych spośród tych krajów endemia fluorzycy dochodziła do dużych rozmiarów, co znalazło również swój wyraz w memoriałach składanych w ówczesnej (1938) Lidze Narodów (Office international d'Hygiene Publique).

Mechanizm powstawania fluorzycy zębnej pozostawał przez dłuższy czas niewyjaśniony. Jednym z pierwszych, który starał się zagadnienie to wyjaśnić, był M. C. Smith. Fluor spożyty z wodą lub pokarmami roślinnymi dostaje się do krwi i przeszkadza normalnemu wapnieniu (kalcyfikacji) niewykłutych zębów. Ponieważ szkliwo zachowuje się jak tkanka martwa, przeto picie wody zawierającej fluor, przez osoby z już uformowanym uzębieniem, nie powoduje wystąpienia tego schorzenia. Natomiast zęby mleczne, zdaniem M. C. Smitha, tylko w wyjątkowych warunkach mogą być dotknięte fluorzycą, mianowicie gdy woda zawiera wyjątkowo dużo fluoru, bo 12 do 18 mg/l. Zazwyczaj jednak fluor nie przedostaje się drogą łożyska do płodu w ilościach, które mogłyby wywołać plamiste szkliwo.

Bardzo charakterystycznym objawem fluorzycy jest podwyższenie zawartości fluoru w zębach, dotkniętych tą chorobą, w stosunku do zębów zdrowych (0,09% wobec 0,02%). Odchylenia od powyższej normalnej zawartości zależą od stopnia fluorzycy (7). Różnorodność oraz różny stopień działania fluoru na organizm tłumaczy się silnym powinowactwem chemicznym tego pierwiastka zarówno do substancyj o budowie prostej jak i złożonej (9). Od tego powinowactwa prawdopodobnie zależy stopień i kierunek biologiczny działania fluoru. Przemawia za tym fakt, że niektóre sole niweczą a inne potęgują jego działanie na organizm. Obecność soli glinu np. zmniejsza stopień oddziaływania fluoru, podczas gdy krzem działanie to potęguje. Stopień oddziaływania fluoru zależy od rodzaju związku, w postaci którego fluor jest do organizmu wprowadzony. Potwierdzenie tego faktu uzyskał Markowitsch (44) na drodze doświadczalnej ze szczurami. Mianowicie podawał on szczurom fluor pod postacią kriolitu ($AlF_3 . 3 NaF$) w pożywieniu i w wodzie, oraz taką ilość fluoru pod postacią fluorku sodowego (Na_2F_2). Okazało się, że te szczury, które otrzymywały fluor pod postacią fluorku sodowego zatrzymywały w organizmie dwa razy więcej fluoru niż otrzymujące fluor pod postacią kriolitu. Dalsze badania Irvinga (33) wykazały, że wpływ fluoru na uzębienie jest zależny od poziomu wapnia we krwi. Wapń działa w stosunku do fluoru antagonistycznie, podobnie jak glin. Stwierdzono doświadczalnie, że przy dietach o niskim stosunku wapnia do fosforu, fluor wywołuje tworzenie się linii hyperkalcyfikacyjnej w predentynie; przy dietach normalnych lub o wysokim stosunku wapnia do fosforu, wpływ fluoru ujawnia się dopiero z chwilą kalcyfikacji. Wynika z tego, że podniesienie się poziomu wapnia we krwi zmniejsza znacznie wpływ fluoru na predentynę.

4. Zapobieganie fluorzycy — defluoryzacja wody

W wyniku prac nad fluorzycą zaczęto zastanawiać się nad sposobami jej zapobiegania. Pierwsze próby zapobiegania ograniczały się do używania wody ubogiej we fluor. Jednakże nie wszędzie można było otrzymać taką wodę i dlatego opracowywano metody usuwania z wody fluoru. Nowoczesna technologia wody podaje siedem różnych metod usuwania fluoru z wody, spośród których tylko trzy zasługują na uwagę jako mające zastosowanie w praktyce.

Metoda Scotta (cyt. wg. Babbitt, 3) polega na dodawaniu do wody wapnia i magnezu („palony dolomit) z następującym klarowaniem i filtrowaniem. W tych warunkach zawartość fluoru spada np.: z 3,3 mg/l do 1,0 mg/l F. Przy zmiękczaniu wody metodą sodo - wapienną również otrzymuje się podobne wyniki.

Lepsze znacznie wyniki daje metoda Finka i Lindsay'a (cyt. wg. Babbitt, 3) znana pod nazwą patentowaną „Defluorite". Wodę przepuszcza się wg. tej metody przez aktywowany wodorotlenek glinowy, ziarnisty. Masę regeneruje się za pomocą glinianu sodowego ($NaAlO_2$).

Najpraktyczniejszą jednakże i najtańszą w zastosowaniu jest metoda Smitha (cyt. wg. Babbitt, 3), polegająca na przepuszczaniu wody przez złoże przygotowane z odpowiednio rozdrobnionych kości. W wyniku otrzymuje się wodę zawierającą zawsze poniżej 0,9 mg/l F, co można uważać za wystarczające.

5. Fluor w wodzie a próchnica zębów

Rozwój badań nad fluorzycą zębów naprowadził Mc Kay'a (37) oraz innych badaczy na spostrzeżenie, że w zębach dotkniętych fluorzycą, próchnica występuje bardzo rzadko. Dalsze obserwacje poczynione przez Deana (16) zwracają uwagę na fakt, że w miejscowościach, w których woda używana do picia zawiera znaczne ilości fluorków, zęby dzieci są bardziej odporne na próchnicę. Również zęby mleczne wykazywały w tych okolicznościach taką samą odporność.

Liczne badania przeprowadzone przez Arnolda, Deana, Jaya (cyt. wg. J. G. Coxa, 14) i innych dowiodły, że fluor uodparnia zęby przeciw

próchnicy, jeśli jest wprowadzany do organizmu w okresie tworzenia się zębów, przy czym odporność trwa całe życie. Przekonano się na podstawie obserwacji przeprowadzonej w terenie, że w miejscowościach ,w których panowała endemia plamistego szkliwa, zaczęto stosować wodę nie zawierającą fluoru, zapadalność na próchnicę się zwiększyła. Gdy po pewnym czasie poddano obserwacji dzieci i młodzież, używającą wodę wolną od fluoru od chwili urodzenia, znaczny odsetek zębów okazał się zaatakowany przez próchnicę; natomiast młodzież, której zęby wykłuły się przed zmianą wody, posiadała zęby próchniczne w znacznie mniejszym odsetku.

Uodpornienie przeciw próchnicy nie zależy od występowania plamistego szkliwa. Odporność na próchnicę stwierdzono także wśród młodzieży, która nie wykazywała plamistego szkliwa, pomimo używania wody o znacznej zawartości fluoru. Rola fluoru w wodzie do picia jako czynnika zabezpieczającego przed próchnicą zębów, została obszernie omówiona w pracy L. J. Kauszańskiego (71), który jednakże zachowuje pewną ostrożność w wypowiadaniu ostatecznych wniosków co do znaczenia fluoru w wodzie. Cały szereg innych publikacji podkreśla związek pomiędzy próchnicą a brakiem fluoru w wodzie (2. 6, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 18, 20; 22; 25; 29; 31; 33. 35. 37. 38, 41, 42, 46, 57, 69, 70, 71, 72). Przypuszczenia te znajdują potwierdzenie w całym szeregu prac doświadczalnych przeprowadzonych wpierw na szczurach, a następnie również na dzieciach w wieku szkolnym. Zauważono, że przy diecie zawierającej 0,3 mg/kg fluoru, 100% szczurów posiadało zęby zaatakowane przez próchnicę, zaś dodatek do wody fluoru w ilości 22 mg/l fluorku sodu (Na_2F_2) zapobiegał próchnicy.

Dodawanie w tym stosunku fluoru do diety czy do wody zwiększało zawartość fluoru w kościach jedenastokrotnie, w zębinie sześciokrotnie a w szkliwie trzykrotnie. Do podobnych wyników doszedł Cox (13), który stwierdził również doświadczalnie, że fluorek sodu zapobiega próchnicy, jeśli jest stosowany w okresie tworzenia się zębów.

Etiologia próchnicy dotychczas nie jest dostatecznie poznana. Wszelkie dane uprawniają do twierdzenia, że rozwija się ona na podłożu bakteryjnym, przy czym jednakże współdziałają z całą pewnością inne czynniki ogólne i miejscowe. Dotychczas nie udało się wyodrębnić gatunku bakterii, który mógłby być uważany za czynnik etiologiczny próchnicy zębów, nie mniej jednak stwierdzono czynny współudział bakterii wytwarzających duże ilości kwasu mlekowego podczas rozwoju np. Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus odontolyticus i i. w jamie ustnej. Ponieważ czynniki te niewątpliwie współdziałają przy rozwoju próchnicy, przeto działanie zapobiegawcze fluoru w wodzie lub lecznicze przy stosowaniu miejscowym możnaby tłumaczyć wybiórczym działaniem bakteriobójczym, niszczącym drobnoustroje rodzaju splotowców (Lactobacillus). Hipoteza ta jednakże nie uzyskała potwierdzenia na drodze doświadczalnej. Badania Arnolda, Deana i Elvove'a (2) wykazały, że dawka fluoru w wodzie uodparniająca na próchnicę nie posiada żadnego widocznego wpływu na rozwój L. acidophilus w ślinie. Pomimo że mechanizm uodpornienia zębów na próchnicę jest w dalszym ciągu niewyjaśniony, istnieje wiele dowodów, przemawiających niezbicie za istnieniem związku pomiędzy próchnicą a fluorem w wodzie do picia.

Bardzo przekonywujące pod tym względem są badania Deana, który w r. 1938 przeprowadził badania kilkuset dzieci w wieku około 9 lat w miejscowościach, gdzie woda do picia zawierała znaczne ilości fluoru. U wszystkich zbadanych dzieci stwierdził dużą odporność na próchnicę.

W rok później Dean oraz Jay, Arnold. Mc Clure i Elvove przeprowadzili badania uzębienia dzieci w 4 miastach w Ameryce. W dwóch miastach, gdzie woda używana do picia zawierała 1,7 bądź 1,8 mg/l F stwierdzili mały odsetek przypadków próchnicy, podczas gdy w dwóch innych miastach, gdzie używana była woda o zawartości 0.2 mg/l F odsetek próchnicy był dwukrotnie wyższy.

W kilka lat później Arnold, Dean i Elvove (2) ogłosili wyniki badań, w których stosowano wodę o zmiennej (wzrastającej) zawartości fluoru. W miejscowości zasilanej wodą wodociągową o zawartości 0,1 mg/l F stwierdzono wśród dzieci szkolnych wysoki odsetek zębów próchniczych. Do tego samego wodociągu rozpoczęto pompowanie wody o wysokiej zawartości fluoru; woda w ten sposób mieszana zawierała 0,7 mg/l F. Początkowo nie zaobserwowano żadnych zmian wśród dzieci; dopiero po dwóch latach stwierdzono wyraźny spadek próchnicy zębów. Podobne badania z takim samym wynikiem przeprowadzili Erlenbach (25) i Bull (10).

6. *Zapobieganie próchnicy — fluorowanie wody*

Po stwierdzeniu, że fluor obecny w wodzie do picia daje ochronę przeciw próchnicy zębów, stała się aktualną sprawa wzbogacenia wody do picia w ten składnik. W związku z tym prowadzone były badania celem ustalenia optymalnej dawki fluoru w wodzie. Dawka powinna być tak dobierana aby fluor uodparniał przeciwko próchnicy lecz nie powodował fluorzycy.

Badania lat ostatnich przeprowadzone przez M c C l u r e' a (4) i wielu innych wykazały, że minimalna profilaktyczna zawartość fluoru w wodzie wynosi 0,5 mg/l F w wodzie do picia. Dużą trudność sprawia ustalenie górnej granicznej dawki. Normy Z.S.R.R. i U.S.A. przewidują 1 mg/l F w wodzie do picia. Normy te uważane są za optymalne i doświadczalnie uzasadnione.

Stwierdzono, że zawartość nieco powyżej 1 mg/l F w wodzie do picia może już powodować fluorzycę, zważywszy, że obok fluoru z wodą człowiek spożywa 0,2 do 0.5 mg fluoru z pożywieniem (41). Stężenie zaś fluoru w wodzie do picia poniżej 0,5 mg/l F już nie posiada często znaczenia profilaktycznego.

W tych okolicznościach fluorowanie wody nie jest sprawą bardzo prostą i wymaga ścisłej kontroli dawkowania Należy przy tym brać pod uwagę sezonowe wahania w spożyciu wody w zimie i w lecie.

Dotychczas fluorowanie wody jest przeprowadzane w Ameryce w kilku wodociągach. Proces ten należy uważać jeszcze za doświadczalny i dopiero po stwierdzeniu skutków na odcinku kilku lat będzie można wyprowadzić właściwe wnioski. Fluor dodaje się do wody w postaci fluorku sodowego.

7. Oznaczanie fluoru w wodzie

Fluorki w wodzie oznacza się za pomocą zmodyfikowanej metody S a n c h i s a - S c o t t a, polegającej na odbarwianiu laki alizaryno-cyrkonowej, w stopniu proporcjonalnym do zawartości fluorków w wodzie, przy czym powstaje bezbarwny kompleks cyrkonu z fluorem i występuje żółte zabarwienie alizaryny.

1 Przygotowanie odczynników

a) Mianowany roztwór fluorku sodu.
Odważyć 0,2210 g wysuszonego w t. 110° chemicznie czystego fluorku sodu, rozpuścić w niewielkiej ilości wody redestylowanej i rozcieńczyć w kolbie miarowej do 1 l. wodą redestylowaną; 1 ml. tego roztworu zawiera 0,1 mg F.

b) Mianowany roztwór mieszaniny kwasu solnego i siarkowego.
Przygotować ok. 2,7 N roztwór kwasu solnego przez rozcieńczenie wodą destylowaną, 224 ml stężonego kwasu solnego o c. wł. 1,19 w kolbie miarowej do 1 l i ok. 2,7 N kwasu siarkowego, rozcieńczając 74 ml stęż. H_2SO_4 o c. wł. 1,84 do 1 l. Po ostudzeniu, roztwory w obu kolbach dopełnić do kreski, zmieszać razem i sprawdzić miano przez miareczkowanie mianowanym roztworem ługu sodowego.

c) Roztwór tlenochlorku cyrkonu.
Rozpuścić 0.430 g chemicznie czystego tlenochlorku cyrkonu $ZrOCl_2 . 8 H_2O$ w małej ilości wody destylowanej i dopełnić w kolbie miarowej do 50 ml.

d) Roztwór czerwieni alizarynowej „S".
Rozpuścić 0,1 g jednosulfonianu sodowego alizaryny (czerwieni alizarynowej „S") w niewielkiej ilości wody destylowanej i dopełnić w kolbie miarowej do 50 ml. Roztwór należy przechowywać w chłodnym i ciemnym miejscu.

e) Odczynnik alizarynowo-cyrkonowy.
Odczynnik ten należy sporządzić w tym samym dniu, w którym dokonuje się oznaczenia. Przy dłuższym staniu (czasem już po 24 godz.) traci na czułości.
Do zlewki na 100 ml odmierzyć 10 ml roztworu tlenochlorku cyrkonu (c). Do roztworu tego wkraplać powoli z pipety mieszając 10 ml roztworu alizaryny (d). Otrzymany roztwór barwy ciemno czerwonej powinien być zupełnie przeźroczysty.
Przenieść 14 ml tego roztworu do suchej kolbki miarowej na 200 ml i dopełnić do kreski mieszaniną kwasów (d) i pozostawić w ciemności przez godzinę. Czerwony początkowo roztwór przybiera szybko barwę pomarańczowo-żółtą.

2. Wykonanie oznaczenia

Przed przystąpieniem do oznaczenia fluorków, należy uprzednio oznaczyć barwę, żelazo, siarczany i chlorki.

Jeśli woda posiada barwę wyższą od standartu 25, oznaczanie fluoru natrafi na trudności. Odbarwianie przy pomocy węgla aktywnego, wodorotlenku glinu itp. powoduje adsorbcję fluorków. Do oznaczenia fluoru w takiej wodzie najlepiej nadaje się metoda destylacji z kwasem siarkowym wg D a n i ł o w e j (15), przy czym fluor w destylacie oznacza się kolorymetrycznie jak niżej podano. Ponieważ jednak wody silnie zabarwione nie nadają się na ogół do użytku ze względu na zanieczyszczenie, nie oznaczanie w nich fluorków nie ma większego znaczenia praktycznego

Zawartość żelaza do 0.5 mg/l Fe jest bez znaczenia. Powyżej tej granicy należy je usunąć drogą napowietrzenia. W tym celu pozostawia się badaną próbę wody przez 2 do 3 dni, potrząsając od czasu do czasu. Ślady żelaza, które po odsączeniu mogą pozostać, nie będą przeszkadzały w reakcji.

Wpływ siarczanów i chlorków jest w znacznym stopniu znoszony przez zawartość obu tych kwasów w odczynniku. Powyżej 250 mg/l SO_4'' konieczne jest wprowadzenie poprawki. Każde dodatkowe 100 mg/l SO_4'' powoduje zabarwienie równoznaczne zawartości 0,05 mg/l F. Powyżej 500 mg/l Cl — każde 1000 mg/l:

Cl — wywołuje obniżenie zabarwienia, odpowiadające 0,1 mg/l F.

W przypadkach, kiedy woda zawiera większe ilości glinu, powstaje po dodaniu odczynnika cyrkonowo-alizarynowego zabarwienie brunatno-żółte, które przeszkadza przy odczytywaniu wyników. W tych przypadkach należy glin usunąć przez przesączenie próby wody przez gęsty sączek. Drobne ilości glinu, które mogą pozostać po przesączeniu nie wpływają na zmianę zabarwienia.

Do szeregu cylindrów na 100 ml o średnicy 25 mm odmierzyć dokładnie skalibrowaną pipetą kolejno: 0,0 — 0,1 — 0,2 — 0,3 — 0,4 — 0,5 — 0,6 — 0,8 — 1,0 — 1,2 i 1,4 ml mianowanego roztworu fluorku sodu (a) i dopełnić do kreski wodą destylowaną.

W ten sposób przygotowane wzorce odpowiadają kolejno: 0,0 — 0,1 — 0,2 — 0,3 — 0,4 — 0,5 — 0,6 — 0.8 — 1,0 — 1,2 i 1,4 mg/l F.

Do szeregu takich samych cylindrów odmierzyć po 100 ml z każdej badanej próby wody, następnie do wzorców i cylindrów z wodą badaną dodać dokładnie po 5 ml odczynnika alizarynowego (e) i dokładnie wymieszać. Po godzinie porównać zabarwienie prób z zabarwieniem wzorców. Wynik uzyskany z porównania wyraża wprost ilość mg F na 1 l badanej wody. Jeśli jednak ilość siarczanów i chlorków jest duża, należy odjąć odpowiednią poprawkę.

Przy oznaczaniu należy zwracać uwagę, aby badane próby wody i wzorce posiadały tę samą temperaturę.

II. *Badania nad zawartością fluoru w wodzie wodociągowej*

Dokładna liczba czynnych wodociągów publicznych w Polsce nie jest jeszcze ustalona i ulega wahaniom na skutek odbudowy wodociągów zniszczonych oraz upowszechnienia niektórych wodociągów o charakterze publicznym.

Według danych Państwowego Zakładu Higieny na rok 1948 liczba czynnych wodociągów publicznych w Polsce wynosiła 454, produkujących około 634829 m na dobę (zużycie dobowe).

Obok wodociągów publicznych istnieje w Polsce duża liczba wspomnianych wyżej wodociągów o charakterze publicznym (jak P.K.P., przemysł, elektrownie itd.) dostarczających również wodę do przyległych osiedli a tymsamym odgrywających znaczną rolę w zaopatrywaniu ludności w wodę do picia. Liczba tych wodociągów nie jest jeszcze znana, nawet w przybliżeniu *). W kartotece P.Z.H. znalazły się tylko te wodociągi z tej kategorii, które nadsyłały wodę do badania okresowego. Wodociągów takich objętych badaniem jest 144, głównie spośród wodociągów górnośląskich, należących do kopalni.

Razem więc planowano przebadanie na zawartość fluoru w wodzie 598 wodociągów, w czym 454 wodociągów publicznych i 144 wodociągów o charakterze publicznym.

Wodociągi te produkują razem 830375 m^3 na dobę wody. Obliczając przeciętne zużycie wody na jednego mieszkańca w miejscowościach posiadających wodociąg na 100 l na dobę, otrzymamy z grubym przybliżeniem **), że w Polsce wodę wodociągową używa około 8303750 mieszkańców, co stanowi 30% ogółu ludności.

1. P o b i e r a n i e i n a d s y ł a n i e p r ó b. Badania zostały przeprowadzone w Państwowym Zakładzie Higieny w Warszawie, w Dziale Wodnym. W celu właściwego pobierania i dostarczania prób, rozesłano do Filii P.Z.H. pismo z poleceniem, aby zawiadomiły wszystkie wodociągi, znajdujące się na terenie działania danej filii, ażeby Zakłady Wodociągowe przesłały próby wody do badania na fluor Państwowemu Zakładowi Higieny w Warszawie. Do pisma załączona była krótka instrukcja jak próbę pobrać i dostarczyć.

Społecznego obowiązku dostarczenia prób dopełniło 286 wodociągów publicznych i 48 wodociągów o charakterze publicznym. Razem więc zbadano 334 wodociągów na zawartość fluoru w wodzie.

2. W y n i k i b a d a n i a.

Fluor w wodzie określono posługując się wyżej opisaną metodą S a n c h i s a - S c o t t a w opracowaniu J. D ż u ł y ń s k i e j.

Wyniki badań zostały ujęte w postaci tablic i podane wg. województw i kategorii wodociągów (14 tablic).

III *Ocena wyników i wnioski*

Spośród 332 zbadanych wodociągów zaledwie 6 wykazuje zawartość fluoru ponad 1 mg na litr F i tylko woda 8 wodociągów zawiera ilość fluoru pomiędzy 0,5 i 1,0 mg na litr F. Położenie tych wodociągów uwidocznione jest na załączonej mapie.

W świetle dotychczasowych badań nad wpływem fluoru na uzębienie można stwierdzić, że:

1) fluorzyca zębna powodowana przez wodę, w Polsce nie stanowi problemu, przynajmniej o szerszym znaczeniu. Jej ewentualny zasięg ogranicza się do 6 miejscowości o ogólnej liczbie ca 100.000 mieszkańców. Jeżeli badania kliniczne wykażą objawy tego

*) W roku 1948 Ministerstwo Zdrowia zarządziło spis urządzeń do zaopatrywania w wodę — publicznych i o charakterze publicznym

**) Liczby tej nie należy uważać za ścisłą, lecz tylko orientacyjną. Dokładna liczba może być obliczona na podstawie przyłączeń domowych i liczby mieszkańców domu.

Tablica I. *Województwo Białostockie* *Wodociągi publiczne*

L. p.	Miejscowość (Nazwa wodociągu)	Zużycie wody wodociągowej w m³/dobę	Rodzaj wody: Podz. głęb. w m	Rodzaj wody: Pow.	Charakterystyka wody: Odczyn pH	Charakterystyka wody: Twardość w mg/l $CaCO_3$	Charakterystyka wody: Zasadowość alkalicz. mg/l $CaCO_3$	Zawartość fluoru w mg/l F
1	Białystok	2000	16 – 100	—	7,5	185	45	0,3
2	Ełk	700	30	—	7,4	205	15	0,1
3	Gołdap	—	—	—	7,4	450	0	0,15
4	Olecko	237	50	—	7,7	210	40	0,2

Tablica II. *Województwo Gdańskie* *Wodociągi publiczne*

L. p.	Miejscowość (Nazwa wodociągu)	Zużycie wody wodociągowej w m³/dobę	Rodzaj wody: Podz. głęb. w m	Rodzaj wody: Pow.	Charakterystyka wody: Odczyn pH	Charakterystyka wody: Twardość w mg/l $CaCO_3$	Charakterystyka wody: Zasadowość alkalicz. mg/l $CaCO_3$	Zawartość fluoru w mg/l F
1	Elbląg	1800	80 – 100	—		—	20	0,2
2	Gdańsk «Prągowo» . . .	7685	źródła	—	7,5	175	55	0,25
3	„ «Młyn» . . .	853	źródła	—	7,5	155	35	0.25
4	„ «Ołowianka» . . .	1950	100	—	8,6	40	270	*1,6*
5	„ «Zaspa» . . .	9907	41	—	7,3	420	0	0.15
6	„ «Grodza Kam.» . .	3735	?	—	7,5	175	0	0,3
7	„ «Polanka» . . .	1153	źródło	—	7,5	265	0	0,25
8	„ «Dolina» . . .	1364	źródło	—	8,0	175	25	0,25
9	Gdynia	6000	8 – 200	—	7,3	155	55	0,2
10	Gniew . . , . .	100	18	—	8,2	310	30	0,4
11	Hel	236	120	—	7,5	135	105	*0,7*
12	Jastarnia	60	118	—	7,6	265	95	0,25
13	Jurata	60	37	—	6,9	70	20	0 4
14	Kartuzy	350	152	—	7,2	245	25	0,3
15	Kwidzyń	3500	35	—	7,4	220	160	*0,8*
16	Lębork	—	16 – 22	—	7,5	170	0	0.15
17	Łeba	—	90	—	7,5	155	75	0,3
18	Malbork	1440	180	—	8,2	185	365	*3,2*
19	Nowy Dwór	150	40	—	7,2	330	40	0,3
20	Puck	800	68	—	7,3	120	20	0,3
21	Sopoty	3500	1,5 – 28	—	7.5	245	0	0,25
22	Starogard	400	50 – 100	—	7,6	400	0	0,1
23	Sztum	1600	45 – 46	—	7.1	305	35	0,25
24	Wejherowo . . .	1500	12	—	7,4	145	35	0,2

Tablica IIa *Wodociągi o charakterze publicznym*

L. p.	Miejscowość (Nazwa wodociągu)	Zużycie wody wodociągowej w m³/dobę	Rodzaj wody: Podz. głęb. w m	Rodzaj wody: Pow.	Charakterystyka wody: Odczyn pH	Charakterystyka wody: Twardość w mg/l $CaCO_3$	Charakterystyka wody: Zasadowość alkalicz. mg/l $CaCO_3$	Zawartość fluoru w mg/l F
1	Gdańsk «Orunia» . .	—	40	—	7,5	240	0	0,2

Tablica III. *Województwo Kieleckie* *Wodociągi publiczne*

L. p.	Miejscowość (Nazwa wodociągu)	Zużycie wody wodociągowej w m³/dobę	Rodzaj wody: Podz. głęb. w m	Rodzaj wody: Pow.	Charakterystyka wody: Odczyn pH	Charakterystyka wody: Twardość w mg/l $CaCO_3$	Charakterystyka wody: Zasadowość alkalicz. mg/l $CaCO_3$	Zawartość fluoru w mg/l F
1	Busko – Zdrój	3000	70	—	7,2	470	0	0,1
2	Częstochowa	12500	45	—	7,5	115	0	0,05
3	Kielce	4300	2	—	7,4	165	0	0,05
4	Pińczów	—	źródło	—	7,5	165	0	0,1
5	Radom	10000	150	—	7,2	275	65	0,25
6	Sandomierz	62·	infiltracja	—	7,0	300	10	0,25

Tablica IV. *Województwo Krakowskie* *Wodociągi publiczne*

L. p.	Miejscowość (Nazwa wodociągu)	Zużycie wody wodociągowej w m³/dobę	Rodzaj wody: Podz. głęb. w m	Rodzaj wody: Pow.	Charakterystyka wody: Odczyn pH	Charakterystyka wody: Twardość w mg/l $CaCO_3$	Charakterystyka wody: Zasadowość alkalicz. mg/l $CaCO_3$	Zawartość fluoru w mg/l F
1	Biała Krakowska	2200	—	rzeka	6,9	30	50	0,1
2	Bochnia	1000	14	—	8,0	370	0	0,1
3	Chrzanów	1850	192	—	8,0	240	53	0,15
4	Dąbrowa Tarn. . . .	—	—	—	6,4	40	0	0,1
5	Kalwaria Zebrz. . . .	15	14	—	7,8	295	25	n. w.
6	Kraków	37000	—	rzeka	7,2	90	20	0,15
7	Krynica – Zdrój . . .	400	źródło	—	7,5	60	90	0,1
8	Myślenice	200	źródło	—	7,8	225	5	0,1
9	Nowy Sącz	3500	9	—	7,3	235	25	0,2
10	Ojców	4	źródło	—	7,7	325	0	n. w.
11	Olkusz	600	50	—	7,4	195	0	0,05
12	Piwniczna	30	źródło	—	7,2	95	5	0,2
13	Skawina	400	9	—	7,2	305	0	0,2
14	Szczakowa	—	—	—	7,5	300	0	0,2
15	Tarnów	8000	7 – 10	—	7,7	235	0	0,05
16	Zambrzyce . . . ,	860	4	—	7,5	205	5	0,15
17	Żegiestów – Zdrój . . .	40	źródło	—	7,4	165	5	n. w.
18	Żywiec	65	źródło	—	6,9	50	0	0,1

*Tablica IV^a^* *Wodociągi o charakterze publicznym*

L. p	Miejscowość (Nazwa wodociągu)	Zużycie wody wodociągowej w m³/dobę	Rodzaj wody		Charakterystyka wody			Zawartość fluoru w mg/l F
			Podz. głęb. w m.	Pow.	Odczyn pH	Twardość w mg/l $CaCO_3$	Zasadowość alkalicz. mg/l $CaCO_3$	
1	Chełmek	—	—	—	7,2	125	15	0,3
2	Jaworzno	—	—	—	7,5	235	0	0,1
3	Libiąż	—	—	—	6,9	195	0	0,15
4	Maków	184	—	—	7,4	210	0	0,05
5	Okocim	3500	—	rzeka	7,0	130	0	0,2
6	Siersza «Artur»	—	—	—	7,0	235	0	0,1
7	„ «miejski»	—	—	—	7,8	140	10	n. w.
8	Trzebinia	—	—	—	7,5	500	0	0.2
9	Wieliczka	950	—	—	7,9	225	5	0,2
10	Zaborze*)	—	16 — 20	—	7,8	173	35	0,2

*) Wodociąg zaopatruje w wodę m. Oświęcim i Dwory.

Tablica V. *Województwo Lubelskie* *Wodociągi publiczne*

1	Lublin	10000	50	—	7'1	275	35	0,2
2	Puławy	300	40	—	7,1	240	0	0,2
3	Siedlce	700	20	—	7,3	145	25	0,1

*Tablica V^a^* *Wodociągi o charakterze publicznym*

1	Puławy	130	80	—	7,2	375	5	0,5

Tablica VI. *Województwo Łódzkie* *Wodociągi publiczne*

1	Łęczyca	300	31 — 50	—	7,2	375	5	0,2
2	Łowicz	400	32 — 35	—	7,2	220	30	0,4
3	Łódź	9300	600 — 833	—	7,2	185	0	0,1
4	Piotrków Trybunalski	2500	51	—	7,0	305	0	0,05

Tablica VII. *Województwo Olsztyńskie* *Wodociągi publiczne*

1	Biała Piska	—	—	—	7,7	215	35	0,2
2	Barczewo	300	90	—	8,6	290	0	0.25
3	Biskupiec	60	47	—	7,4	240	10	0 15
4	Bisztynek	160	60	—	7,3	360	40	0,2
5	Dobre Miasto	150	—	—	7,4	185	0	0,25
6	Giżycko	600	40	—	8,6	290	0	0,2
7	Iława	—	25	—	7,6	265	65	0,6
8	Kętrzyn	96	40 — 80	—	8,0	360	80	0,1
9	Lidzbark	145	56	—	8,0	275	75	0,3
10	Mikołajki — Mrągowo	—	—	—	7,5	195	35	0,25
11	Olsztyn	8200	16 — 32	—	7,2	200	10	0,3
12	Orneta	—	4	—	7,0	210	0	n. w.
13	Pasłęk	180	30	—	7,5	235	0	0,35
14	Pisz	—	—	—	7 8	130	0	0 05
15	Prabuty	250	40 — 50	—	7,6	235	0	0.3
16	Węgorzewo	—	—	—	7,3	350	0	0,35

Tablica VIII. *Województwo Pomorskie* *Wodociągi publiczne*

1	Brześć Kujawski	18	43	—	7.3	270	0	0,2
2	Brodnica	400	5 — 9	—	7 8	250	0	0,2
3	Bydgoszcz	14000	13,5	—	7,5	240	0	0,15
4	Chełmża	400	30	—	—	—	—	0,6
5	Chojnice	1200	60	—	7,6	195	45	0,25
6	Gniewkowo	190	52	—	7,6	290	50	0,15
7	Inowrocław	3600	6,8 — 30	—	7,8	440	0	0,45
8	Kruszwica	200	32 — 37	—	—	—	—	0,1
9	Kowalewo	1000	43	—	7,1	345	45	0,2
10	Krynica	200	46	—	7,5	335	20	0,2
11	Lubawa	320	2,2 — 4	—	7,2	200	35	0,1
12	Lipno	375	52	—	7,6	240	30	0,25
13	Łabiczyn	120	8	—	7,9	185	0	0,3

(dalszy ciąg na str. 236)

(dalszy ciąg ze str. 235)

L. p.	Miejscowość (Nazwa wodociągu)	Zużycie wody wodociągowej w m^3/dobę	Rodzaj wody: Podz. głęb. w m.	Rodzaj wody: Pow.	Charakterystyka wody: Odczyn pH	Charakterystyka wody: Twardość w mg/l $CaCO_3$	Charakterystyka wody: Zasadowość alkalicz. mg/l $CaCO_3$	Zawartość fluoru w mg/l F
14	Łobżenica	80	42 i 110	—	7,4	250	70	0,2
15	Łasin	—	48	—	7,3	320	70	0,15
16	Miasteczko Krajń . . .	—	źródło	—	7,8	165	15	0,1
17	Nakło	900	30	—	7,2	240	0	0,15
18	Nowe	350	18 — 25	—	7,8	205	45	0,15
19	Rypin	42000	80	—	7,4	195	5	0,3
20	Świecie	1000	50	—	8,2	335	0	0,3
21	Włocławek	2000	51 — 73	—	7,3	150	30	0,1
22	Wąbrzeźno	247	39	—	7,3	220	50	0,2

Tablica IX. — *Województwo Poznańskie* — *Wodociągi publiczne*

L. p.	Miejscowość	Zużycie	Podz.	Pow.	pH	Twardość	Zasadowość	Fluor
1	Buk	100	58	—	7,5	275	15	0,2
2	Chodzież	—	30	—	7,5	165	0	0,2
3	Drezdenko . . . ,	150	150	—	—	165	47	0,3
4	Gniezno . . , .	2888	50 — 120	—	7,5	450	0	0,2
5	Gorzów	6200	46 — 52	—	7,4	310	0	0,3
6	Gubin	—	26	—	6,9	40	20	0,1
7	Jarocin	1000	10 — 14	—	6,9	225	0	0,1
8	Kalisz	2500	300	—	6,8	225	0	*1,6*
9	Kościan	650	30	—	7,4	530	0	0,3
10	Krosno	—	—	—	7.5	285	0	0 2
11	Kępno	500	38	—	8,3	195	25	0,2
12	Krotoszyn	1000	24 — 32	—	7,0	130	20	0,1
13	Krzyż	40	56	—	7,4	165	5	0,2
14	Leszno	3000	25	—	7 9	230	0	0,2
15	Lubsko	—	40	—	7,0	110	0	0,2
16	Mogilno	450	40	—	—	305	0	0,3
17	Międzyrzecz	900	25 — 120	—	7,5	380	0	0,3
18	Miksztat	60	29	—	7,2	110	20	0,2
19	Nowy Tomyśl	180	73	—	8,0	255	20	0,3
20	Ostrów	280	30 — 55	—	7,2	105	0	0,2
21	Odolanów	150	25	—	7,9	105	0	0,2
22	Ostrzeszów	200	65	—	7,6	140	0	0,2
23	Poznań	50000	6 — 143	—	7,3	210	0	0,35
24	Piła	800	112 — 158	—	7,0	125	45	0,25
25	Pleszew	300	14	—	7,2	255	0	0,3
26	Rawicz	1500	30	—	6,8	75	0	0,1
27	Skwierzyna	360	40	—	—	200	65	0,3
28	Strzelce	122	13,5	—	7,4	235	0	0,3
29	Szamotuły	600	40 — 56	—	7,5	345	10	0,2
30	Śrem	650	20	—	7,2	295	0	0,3
31	Środa	600	100 — 128	—	8,4	210	120	*0,6*
32	Świebodzin	750	60	—	7,6	220	0	0,2
33	Sulechów	300	39,5	—	—	170	18	0,2
34	Strzelno	300	28,5 — 128	—	7,1	520	0	0,2
35	Śmigiel	136	21	—	7,5	75	15	0,3
36	Swarządz	350	64	—	7,6	320	0	0,2
37	Słubica	—	60	—	—	250	0	0,1
38	Trzemeszno	250	26	—	—	325	0	0,2
39	Trzcianka	1000	28	—	—	175	0	0,2
40	Wschowa	500	78	—	—	200	0	0,3
41	Wolsztyn	500	36	—	—	250	0	0,2
42	Września	500	140	—	7,9	230	130	0,4
43	Wronki	400	96	—	7,9	275	75	0,3
44	Zielona Góra	3000	—	—	7,4	225	0	n. w.
45	Żnin	250	103		8,2	360	15	0,3

Tablica X — *Województwo Rzeszowskie* — *Wodociągi publiczne*

L. p.	Miejscowość	Zużycie	Podz.	Pow.	pH	Twardość	Zasadowość	Fluor
1	Biecz	—	—	—	7.2	305	20	0,05
2	Krosno	—	—	rzeka	7,4	155	15	0,1
3	Mielec	50	6	—	7,0	145	30	0 2
4	Przemyśl	1200	—	—	7,2	355	40	0,05
5	Sanok	289	7,5	—	7,3	220	25	0,1

Tablica XI — *Województwo Śląskie* — *Wodociągi publiczne*

L. p.	Miejscowość (Nazwa wodociągu)	Zużycie wody wodociągowej w m³/dobę	Rodzaj wody: Podz. głęb. w m.	Rodzaj wody: Pow.	Charakterystyka wody: Odczyn pH	Charakterystyka wody: Twardość w mg/l $CaCO_3$	Charakterystyka wody: Zasadowość alkalicz. mg/l $CaCO_3$	Zawartość fluoru w mg/l F
1	Będzin	4250	—	rzeka	7,4	165	0	0,25
2	Bełk	—	—	—	7,2	115	0	0,15
3	Bielsko	11000	—	rzeka	6,4	20	30	0,2
4	Biała Prudnicka	160	40	—	7,2	220	0	0,2
5	Byczyna	50	9	—	7,5	305	0	0,1
6	Cieszyn	4400	17	—	6,4	30	10	0,1
7	Dąbrowa Górnicza	2350	—	rzeka	9,2	165	0	0,3
8	Dobrodzień	200	130	—	7,0	120	0	0,3
9	Gliwice	6000	25 — 80	—	7,5	255	0	0,1
10	Gogolin	180	98	—	6,8	175	15	0,1
11	Głubczyce	548	12	—	6,8	130	0	0,1
12	Głogówek	490	8,5 — 10	—	8,4	220	0	0,35
13	Iława	60	—	—	7,0	225	0	0,2
14	Jastrzębie — Zdrój	280	12 — 15	—	6,4	70	20	0,1
15	Kietrz	60	3,8 — 5	—	7,8	205	20	0,1
16	Kluczbork	1400	22,5	—	7,2	95	5	0 1
17	Kłodnica	300	88	—	7,2	85	75	0,2
18	Kamień Śląski	—		—	7,6	735	0	*0 65*
19	Komaków	10	źródło	—	7,1	120	10	0,15
20	Kopernik	—	—	—	7,1	275	0	n. w. ś.
21	Koźle	1000	—	—	8,3	285	35	0,1
22	Krapkowice	150	37	—	7,3	190	0	n. w.
23	Maczki	45000	—	rzeka	7,6	145	0	0,05
24	Mikuszowice	14	źródło	—	6 5	30	0	0,05
25	Niemodlin	220	3 — 30	—	6,7	40	10	0,2
26	Odmuchów	400	80,5	—	7,2	30	80	*1,1*
27	Olesno	380	38	—	7,8	165	0	0,1
28	Paczków	600	62 — 93	—	7,1	50	30	0,3
29	Przyręb	—	—	—	7,0	225	0	0,1
30	Prudnik	200	6 — 7	—	6,5	75	0	0,25
31	Pruszków	50	30	—	6,3	100	0	n. w.
32	Pszczyna	700	15 — 18	—	6,2	85	0	0,25
33	Racibórz	3600	9 — 13	—	7,1	245	0	0,05
34	Rybnik	1800	15 — 30	—	6.6	255	0	0,05
35	Rydułtowy	230	7,9	—	6,9	205	0	0,3
36	Stary Bieruń	45—60	72	—	7,5	255	25	0,05
37	Tarnowskie Góry	2000	60	—	7,1	375	0	0.25
38	Tychy	80	5	—	6,3	245	0	0,1
39	Ujazd Śląski	—	—	—	7,5	275	5	0,2
40	Wodzisław	800	550 — 630	—	7,6	70	75	0,1
41	Wołczyn	500	9 — 16	—	6,9	140	0	0,3
42	Zawiercie	750	35	—	7,6	95	65	0,1
43	Żory	100	72	—	7,5	255	`25	0,05

Tablica XI[a] — *Województwo Śląskie* — *Wodociągi o charakterze publicznym*

L. p.	Miejscowość (Nazwa wodociągu)	Zużycie wody wodociągowej w m³/dobę	Rodzaj wody: Podz. głęb. w m.	Rodzaj wody: Pow.	Charakterystyka wody: Odczyn pH	Charakterystyka wody: Twardość w mg/l $CaCO_3$	Charakterystyka wody: Zasadowość alkalicz. mg/l $CaCO_3$	Zawartość fluoru w mg/l F
1	Bystra	180		rzeka	6,5	30	0	0,2
2	Baworów	250	75	—	7,2	390	0	0.15
3	Bytom	5000	120	—	7,6	265	0	0,2
4	Chałupki	60	6,5	—	6,9	225	0	0,2
5	Chorzów «Azot»	75		staw	8 5	265	0	*0,6*
6	Chorzów «Boże daj szczęście»	7500	111	—	7,7	600	0	0,2
7	Chybie	150	—	rzeka	8 0	30	10	0,15
8	Chwałkowice	3876	30 — 36	—	6,2	115	0	0,2
9	Czeladź «Czeladź»	2000	84	—	8,4	795	0	0,2
10	„ «Korneliusz»	1000	96 — 104	—	7,5	410	0	0,15
11	„ «Saturn»		—	—	7,6	650	0	0,2
12	Dąbrowa Górnicza »Zawadzki»	2150	—	rzeka	7,5	165	0	0,25
13	Grodzice	750	150	—	6,9	855	0	0,1
14	Istebna	150	—	zask.	6.2	n.w	30	0,15
15	Knurów	4600	6 — 9	—	7,9	275	0	0,3
16	Kostuchna	1440	90	—	6,6	115	0	0,25
17	Lędziny	700	126	—	7,7	245	0	0,25
18	Lubliniec	400	486	—	7,6	185	15	*1,6*
19	Murcki	808	12 — 162	—	5,8	30	0	0,2
20	Niewiadom	480	200	—	5.8	165	0	0,2
21	Odmęt	350	40	—	7.2	255	0	0,35

(dalszy ciąg na str. 238

(dalszy ciąg ze strony 237)

L. p.	Miejscowość (Nazwa wodociągu)	Zużycie wody wodociągowej w m³/dobę	Rodzaj wody: Podz. głęb. w m.	Rodzaj wody: Pow.	Charakterystyka wody: Odczyn pH	Charakterystyka wody: Twardość w mg/l $CaCO_3$	Charakterystyka wody: Zasadowość alkalicz. mg/l $CaCO_3$	Zawartość fluoru w mg/l F
22	Pszów	720	80	—	7,8	205	20	0,25
23	Radzionków	600	140	—	7,2	350	0	0,1
24	Rybnik	1600	23	—	6,4	175	0	0,05
25	Rydułtowy	230	151 — 160	—	8 0	540	0	0,5
26	Siemianowice	500	48	—	7,2	480	0	0,2
27	Sosnowiec	2160	11	—	7,2	340	0	0.1
28	Stary Bieżuń «Lignoza»	400	35	—	7,2	210	0	0,3
29	Szymiszów	380	160	—	7,4	335	0	0,2
30	Wesoła	750	—	—	7,9	525	0	0,3
31	Zabrze «G. Z. W.»	51000	180	—	7,9	305	0	0,2
32	„ «P. W.»	5500	116 — 238	—	7,3	350	0	n. w.
33	Zdzieszowice	120	21	—	8,0	235	0	0,1

Tablica XII — *Województwo Szczecińskie* — *Wodociągi publiczne*

L. p.	Miejscowość (Nazwa wodociągu)	Zużycie wody wodociągowej w m³/dobę	Rodzaj wody: Podz. głęb. w m.	Rodzaj wody: Pow.	Charakterystyka wody: Odczyn pH	Charakterystyka wody: Twardość w mg/l $CaCO_3$	Charakterystyka wody: Zasadowość alkalicz. mg/l $CaCO_3$	Zawartość fluoru w mg/l F
1	Białogard	2400	30	—	7,4	310	0	0,3
2	Chojno	43	73	—	8,5	340	0	0,1
3	Człuchów	250	85	—	7,5	205	15	0,3
4	Dębno	40	86	—	7,8	195	55	0,15
5	Darłowo	2000	60 — 80	—	7,3	155	105	0,2
6	Gryfice	30	18 — 23	—	7,3	155	105	0,3
7	Kamień Pomorski	—	22	—	7,3	250	0	0,05
8	Koszalin	15	źródło	—	7,5	145	0	0,2
9	Lipiany	350	37 — 44	—	7,2	250	70	0,2
10	Miastko	230	18 — 91	—	7,6	195	0	0,15
11	Połczyn — Zdrój	—	—	—	7,5	225	20	0.25
12	Słupsk	4200	45 — 136	—	7,5	235	0	0,1
13	Szczecin	500		jezioro	7,5	175	0	0,3
14	Szczecinek	1100	11	—	7,1	325	0	0,35
15	Ustka	350	78	—	—	—	—	n. w.
16	Złotów	720	23	—	7,5	185	0	0,1
17	Złocieniec	400	38	—	7,5	165	0	0,1

Tablica XIII. — *Województwo Warszawskie* — *Wodociągi publiczne*

L. p.	Miejscowość (Nazwa wodociągu)	Zużycie wody wodociągowej w m³/dobę	Rodzaj wody: Podz. głęb. w m.	Rodzaj wody: Pow.	Charakterystyka wody: Odczyn pH	Charakterystyka wody: Twardość w mg/l $CaCO_3$	Charakterystyka wody: Zasadowość alkalicz. mg/l $CaCO_3$	Zawartość fluoru w mg/l F
1	Ciechanów	150	23 i 26	—	7,6	295	0	0.1
2	Działdowo	250	74 i 76	—	7,5	195	0	0,15
3	Grójec	150	źródło	—	7,4	215	85	0,15
4	Góra Kalwaria	30	85	—	7,3	165	30	0,25
5	Konstancin	68	30	—	7,2	135	10	0,25
6	Lidzbark	100	43	—	7,4	125	35	0,1
7	Mława	100	4	—	7,6	145	0	0,15
8	Modlin	100	—	rzeka	—	—	—	0,25
9	Otwock	—	40	—	7,5	135	75	0,1
10	Pułtusk	200	32	—	7,3	285	65	0,3
11	Przasnysz	125	—	—	7,3	290	60	0,1
12	Płock	2000	—	rzeka	7,6	165	15	0,2
13	Sochaczew	300	32	—	7,1	410	0	0,4
14	Warszawa	96567	—	rzeka	7,4	120	0	0,2
15	Żyrardów	50	15,5	—	7,5	195	0	0,05

Tablica XIII^a — *Województwo Warszawskie* — *Wodociągi o charakterze publicznym*

L. p.	Miejscowość (Nazwa wodociągu)	Zużycie wody wodociągowej w m³/dobę	Rodzaj wody: Podz. głęb. w m.	Rodzaj wody: Pow.	Charakterystyka wody: Odczyn pH	Charakterystyka wody: Twardość w mg/l $CaCO_3$	Charakterystyka wody: Zasadowość alkalicz. mg/l $CaCO_3$	Zawartość fluoru w mg/l F
1	Iłowo	—	—	—	7,6	245	0	0,1
2	Modlin	—	—	—	7,8	245	0	0,15

Tablica XIV. *Województwo Wrocławskie* *Wodociągi publiczne*

L. p.	Miejscowość (Nazwa wodociągu)	Zużycie wody wodociągowej w m³/dobę	Rodzaj wody: Podz. głęb. w m	Rodzaj wody: Pow	Charakterystyka wody: Odczyn pH	Charakterystyka wody: Twardość w mg/l $CaCO_3$	Charakterystyka wody: Zasadowość alkalicz. mg/l $CaCO_3$	Zawartość fluoru w mg/l F
1	Bielawa	2200	źródło	—	6,7	10	0	n. w.
2	Bolków	400	„	—	7,3	120	0	0,1
3	Bolesławiec	2670	27	—	6,0	20	20	n. w.
4	Bierutów	80	—	—	8,0	175	25	0,15
5	Bierutowice		—	—	7,6	210	20	0,2
6	Boguszów	450	90	—	6,8	95	0	n. w.
7	Brochów	—	18	—	7,4	485	0	0,4
8	Brzeg	2500	15	—	7,5	185	0	0,1
9	Bardo	150	11	—	6,8	130	0	0,15
10	Chocianów	45	26 — 68	—	7,0	125	0	0,25
11	Chojnów	—	15,5—17	—	7,4	220	0	0,05
12	Cieplice	1000	11	—	7,3	95	0	0,2
13	Dzierżanów	1800	23 — 170	—	7,9	115	35	0,1
14	Duszniki — Zdrój	—	5,5	—	7,2	120	0	0,05
15	Góra Śląska	550	41	—	7,6	305	0	0,25
16	Grabary	—	—	—	5,8	50	0	0,15
17	Jagniątków	2370	—	—	5,8	30	20	0,2
18	Jawor	2370	26,8—30	—	7,3	130	30	0,15
19	Jelenia Góra	5000	18 — 20	—	6,9	50	0	1,1
20	Jedlina — Zdrój	—	3 — 63	—	6,7	70	20	0,05
21	Karpacz	—	—	—	5,8	10	0	0,15
22	Kudowa — Zdrój	—	2 — 3	—	6,5	50	40	0,1
23	Kamienna — Góra	1600	4	—	7,5	40	40	0,05
24	Kąty	60	50	—	7,2	185	40	0,3
25	Kłodzk	3400	18	—	6,9	185	0	0,1
26	Kożuchów	2000	19,5—103	—	7,3	315	0	0,3
27	Lądek — Zdrój	600	—	—	6,4	130	0	0,3
28	Lwówek	900	12	—	6,6	50	5	0,2
29	Lubomierz	100		—	5,6	40	10	0,15
30	Malczyce	200	30 — 38	—	7,2	310	0	0,4
31	Milicz	100	28	—	6,4	130	0	0,15
32	Mirsk	200	20	—	7,6	135	0	0,15
33	Miedzianka	—	—	—	6,0	40	0	0,15
34	Mitków	—		—	6,9	350	0	0,15
35	Namysłów	975	12	—	7,0	285	0	0,2
36	Nowa Sól	2000	20	—	7,5	145	0	0,2
37	Niemcza	—	44 — 60	—	7,1	265	0	0,35
38	Nowa Ruda	750	—	podsk	6,6	45	0	0,3
39	Oborniki	159	13 — 24	—	7,1	300	0	0,05
40	Oleśnica	1000	25	—	7,2	265	0	0,35
41	Oława	450	10	—	7,0	195	0	0,2
42	Podgórzyn	—	—	—	8,2	20	10	0,2
43	Przesieka	—	—	—	5,8	30	0	0,15
44	Strzelin	17500	16	—	7,6	360	0	0,05
45	Szklarska Poręba	700	3	—	7,2	50	30	0,2
46	Świdnica	5000	100	—	7,3	195	0	0,2
47	Świebodzice	—	15 — 30	—	7,1	175	0	0,15
48	Świerzawa	200	5,5	—	7,4	225	0	0,1
49	Ściegny	—	—	—	6,8	370	0	0,2
50	Sosnówka	—	—	—	5,8	10	10	0,2
51	Sobieszów	—	—	—	5,8	—	—	0,2
52	Twardogóra	—	—	—	6,6	175	0	0,1
53	Wałbrzych	18000	10 — 87	—	7,0	115	0	n. w.
54	Wojków	—	—	—	5,8	10	0	0,2
55	Wałów	2160	30	—	7,3	235	0	0,25
56	Wleń	410	5	—	6,5	10	20	0,05
57	Wrocław	41000	13	—	7,4	275	0	0,3
58	Ząbkowice	1600	12	—	7,3	120	20	0,15
59	Zgorzelec	1200	15	—	6,4	75	0	0,2
60	Ziembice	400	10	—	7,9	115	35	0,1
61	Złotoria	1100	12	—	6,4	30	20	n. w.
62	Żarów	1200	38 — 44	—	8,0	255	0	0,1
63	Zawidów	220	37	—	6,8	85	25	0,2
64	Złoty Stok	300	źródło	—	6,8	10	30	0,1

schorzenia w tych miejscowościach woda powinna być poddana odfluorowywaniu.

2) bariera ochronna w postaci fluoru w wodzie wodociągowej przed próchnicą zębów w Polsce praktycznie nie istnieje. Tylko około 30.836 osób ludności



korzystającej z wody wodociągowej objęta jest dobrodziejstwem tej profilaktyki.

3) jeśli dalsze badania biologiczne i doświadczalne przeprowadzane zagranicą dadzą wyniki świadczące niezbicie o profilaktycznym działaniu fluoru w wodzie, woda wodociągowa w Polsce będzie wymagała dopełnienia fluoru do wysokości dawki profilaktycznej lub też uzupełnienia niedoboru fluoru na innej drodze.

Piśmiennictwo.

1. Arnold F. A.: The role of fluorides in preventive dentistry.
J. Amer. Dent. Assoc. 30,499, (1943).
2. Arnold F. A., Dean H. T.: Domestic Waters and dental caries.
Pub. Health Rep. 57. p. 173, (1942).
3. Babbit H. E., Doland J. J.: Water Supply Engineering.
4. Bacon J. E.: Fluorine content of the Water Supplies of New Jersey.
Pub. Health New Jers. State Dept, of Health. 29.7 — 10, (1948).
5. Bien S. M.: A new micro - method for the determination of fluorides.
cyt. wg Biol. Abstr. 17, 2099, (1943).
6. Blue J.: Morttled Enamel in Oklahoma. J. Okla. State Med. Assoc. 31, 295, (1938).
7. Bowater F., Murray M. M.: Chemical composition of teeth. Bioch. J. 31, 72, (1937).
8. Bowes J. H., Murray M. M.: The chemical composition of teeth. Bioch. Journ. XXIX. (1935).
9. Brusch W. W.: Water Supply and Caries-fluorine. cyt. wg Pub. Health. Eng. Abstr. 4. XXVI, (1946).
10. Bull F. A.: Fluorine and Dental Health. cyt. wg Publ. Health. Eng. Abstr. 4. XXVII. (1947).
11. Burkalov A.: Fluorine in United States Water Supplies. Smithsonian Report for 1946. p. 207 — 222.
12. Charnot A.: Influence de quelque composes mineraux sur les effets toxiques du fluorine de calcium. Bull. Acad. Med. 120, 224. (1938).
13. Cox G. J.: Oral Environment and Fluorine.
cyt. wg Punbl. Health. Eng. Abstr. 2, XXVIII (1948).
14. Cox G. J.: New Knowledge of Fluorine in Relation to Dental Caries.
Am. J. of. W. W. Ass. XXXI II. p. 1926. (1939):
15. Daniłowa W. W.: K. gieochimii rassiejannogo ftora. Mietod opriedielenija małych koliczestw ftora.
Trudy biochem. łaborat. Akad. Nauk SSSR VII. p. 76, (1944).
16. Dean H. T.: La fluorose dentaire.
Bull. Office. int. d'Hygiene Publ. 30, 1294, (1938).
17. Dean H. T.: Etat actuelle de la fluorose dentaire endemique. Etudes aux Etats - Unis.
Off. int. d'Hygiene publ. 31, 862—5, (1939).
18. Dean H. T.: U. S. Publ. Health. Repts. 53, 1443. (1938).

19 Dean H. T., Kay F., Elvove E.: Mottled Enamel of Bauxite; 10 yars after a change in the common Water Supply.
U. S. Publ. Health Repts. 53, 1736, (1938).
20 Dean H. T., Jay P., Arnold F. A., Clure F. Y.: Domestic water and dental caries.
Am. J. of. W. Works Ass. XXXI, II, 1980, (1939).
21 Dean H. T., Elvove E., Poston R. F.: Mottled Enamel in South Dakota.
U. S. Publ. Health Repts. 54, 212, (1939).
22. Dean H. T., Jay P., Arnold T. A.: Domestic Waters and dental caries.
U. S. Publ. Health Repts. 56. 365, (1941).
23. Dickson C. T.: Problems of Locating a Water Supply with a low Fluor content.
cyt. wg Publ. Health Eng. Abstr. XXVIII.2.(1948).
24. Dżułyńska J.: Wpływ fluoru w wodach pitnych na gospodarkę wapniową ustroju ze szczególnym uwzględnieniem stanu uzębienia.
Przegl. lek. Nr 15 i 16, (1947).
25. Erlenbach T. M., Tracy E. T.: Control of dental caries by artif. Fluorination of Water Supply.
cyt. wg Publ. Health Eng. Abstr. XXVII. 2, (1947).
26. Fulton J. T.: Fluorine therapy at Southbury State Training School.
cyt. wg Publ. Health Eng. Abstr. 4. XXV. (1945).
27. Gaud M., Charnot A.: Note sur le „Darmous" fluorose chronique des zones phosphatées of int. d'Hygiene publ. 30, 1280, (1938).
28 Getting V. A.: Fluorine and Dental Caries.
cyt. wg Publ. Health Eng. Abstr. 1, XXVII, (1946).
29. Getting V. A.: Fluorine and Dental Caries.
cyt. wg Publ. Health Eng. Abstr. 1, XXII, (1946).
30. Graves Q. B.: Fluoride removal.
cyt. wg Publ. Health Eng. Abstr. 4, XXVII, (1947).
31. Hansen P.: Treatment and Purification of Water Supply.
Am. J. of. W. W. Ass. (1937).
32. Harris W. L.: Experience in the Application of Fluoride to a Public Water Supply.
cyt. wg Publ. Health Eng. Abstr. 10, XXVI, (1946).
33. Iriving J. T.: Action of Fluorine on the Teeth of Rachitis Rats.
Nature, 158, 1946, (1946).
34. Jeup B. H.: A geographical Fluorine Survey of Indiana Pub. Ground Water Supplies.
cyt. wg Publ. Health Eng. Abstr. 4, XXVI, (1946).
35. Jovanovits J.: Beitrag zur experimentellen Fluorosteopathie.
Archiv f. Gewerbepathologie u. Gewerbehygiene XII, 2, (1944).
36 Mac Callum: La fluorose dentaire au Australie. Off. int. d'Hygiene publ. 31, 866, (1939).
37. Mac Kay F. S.: Fluorine in Dental Publ Health. A. Symposium.
cyt. wg Publ. Health Eng. Abstr. 4, (1946).
38 Mac Clendon J. F., Foster W. C.: The delay of Dental Caries by Fluorine.
J. Biol. Chem. 140, LXXXV, (1941).
39. Mac Clendon J. F., Foster W. C.: Effect of dietry fluorine in delaying Dental Caries.
J. Dental. Res. 21, 139, (1942).
40. Mac Clure F. J., Kinser C. A.: Fluorine contens of Urine in Relation of Fluorine in Dringing Water.
Publ. Health Repts. 59, 1575, (1944).
41. Mac Clure F. J.: Nondental Physiological Effects of Fluorine of domestic Water.
cyt. wg. Publ. Health Eng. Abstr. 10, (1946).
42. Machoire J.: Contribution à l'étude des osteopetroses fluorées Univ. d'Alger. 58, (1939).
43 Maksimow A.: Mikroelementy i ich znaczenie w życiu roślin i zwierząt.
Bibl. Wiedzy Rolniczej, (1947).
44. Markovitch S., Stanley W. W.: A Comparison of Sodium Fluoride in the dringing Water with similar levels of cryolithe in the diet on the fluorine content of Body.
J. Nutrition, 16, 173, (1938).
45. Martin N. D.: Dental Caries; Publ. Health Aspects of control by Fluorine.
cyt. wg Publ. Health Eng. Abstr. 8, (1947).
46 Maier F. J.: Methods of removing Fluorides in Water.
Am. J. Publ. Health 37, 1559 — 66, (1947).
47. Morgan M. T.: La Fluorose dentaire en Grande - Bretagne.
Off int. d'Hygiene publ. 31, 855 — 61, (1939).
48. Morgareidge K., Collison D. W.: Effects of Fluorine on phosphorus metabolism of rachitic rats.
J. Biol. Chem. 140, XCIII, (1941).
49. Nowicki W.: Anatomia patologiczna T. II. (1936).
50. Wyrek S.: Wpływ związków fluorowych na kości i zęby.
Pol. Tyg. Lek. Nr 25, str. 795—798, (1946).
51. Rabuteau A. P. A.: Etudes experimentales sur les effects physiologiques de fluorures et des composes metalliques en general.
cyt. wg Roholm R.: Fluorschädigungen. — Arbeitsmed. VII. (1937).
52. Roholm K.: Fluorschädigungen.
Arbeitsmed. VII. (1937).
53. Regello A. Trelles: Chronic dental Fluorosis.
Bal. Obr. San. Nacion. 2, 23, (1938).

54. Regello A. Trelles: Chronic dental Fluorosis — Amount of Fluoride Allovable in Drink Water. Bal. Obr. Nacion 2, 367, (1938).
55. Scott W. J.: Modification of the Sanchis Method (Sanchis B). cyt. wg „Methods of Determining Fluorides" Comittee Report J. A. W. Works Assoc. XXXIII, II, 1966, (1941).
56. Scott W. J.: Fluorine Treatment of Water — What Cost? cyt. wg Publ. Health Eng. Abstr. 8, XXVII, (1947).
57 Shourie R. W.: Fluorine and Dental Caries. cyt. wg Publ. Health Eng. Abstr. 3, XXVII, (1947).
58. Smith H. V.: Potability of Water from the Standpoint of Fluorine content Am. J. Publ. Health XXV, 434, (1935).
59. Śmith M. C.: Fluorine Toxicosis a Publ. Health Problem. Am. J. Publ. Health XXV, 696, (1935).
60. Spira L.: Fluorosis and the Parathyreoid Glands. J. Hyg. 42, 500, (1942).
61. Supniewski J.: Farmakologia. (1947).
62 Taylor D. M., Frazier R. E.: Influence of Phosphates on Ziro - Alizarin Methods of Determination. J. Am. W. Works Ass. XXXIX, 52—56, (1947).
63. Todd A. R.: Fluorine Determination in Water using an Elektrophotometer. cyt. wg Publ. Health Eng. Abstr. XXVIII, 3, (1948).
64. Weart J. G., Klassen C. W.: Fluorides in Illinois Water Supplies. J. Am. W. Works Assoc. XXIX, 985, (1937).
65. Wisan J. M.: The Fluorination of communal Water Supplies. cyt. wg Publ. Health Eng. Abstr. 4, XXVIII, (1948).
66. Witt D. J., Nichols M. S.: Fluorine content of some municipal Waters. J. Nutrition, 981, (1933).
67. Velu H. Dystrophie dentaire des Mammiferes des zones phosphatées (darmous) et fluorose chronique. Compt. Rend. Soc. Biol. 108, 750, (1931).
68. Hopkins E. S.: Elements of Sanitation New York 1939. —
69. I. G. Łukomskij: Priedupriеżdzienije kariesa zubow s pomoszczju miestnoj fluorizacji. Stomatołogija, 2, 13, (1946).
70. S. J. Libin: Znaczenje floristogo nastrija w profiłaktikie stomatołoga i zubnogo wracza. Stomatołogija, 2, 29, (1947).
71. I. G. Łukomskij i L. K. Zaporożec: Rezultaty priedupriеditielnoj protiwkarioznoj fłuorizacii zubow po Łukomskomu. Stomatołogija, 2, 25, (1947).
72. L. I. Kauszańskij: Ftor i profiłaktika kariesa. Stomatołogija, 2, 17, (1947).

FLUORINE IN PIPED WATER IN POLAND.

(by mgr Janina Dżułyńska and dr ing. Jan Just. State Institute of Hygiene, Sanitary Engineering Department, Warsaw).

S u m m a r y:

The reseach work in respect of certain mineral components of drinking water important from the point of view of health and endemiology is one of scientific researches carried out in the State Institute of Hygiene. In the introduction the authors describe the historical development of views on the effect of fluorine in human organism with the special consideration of its effect on denture.

Further description concerns the determination of fluorine in water by method modified by the autors.

Results of the determination of fluorine contents in piped water are given in the form of tables and map.

Of the 334 examined water works in Poland no more than 6 show fluorine contents above 1 ppm of F and only 7 water works supply water with fluorine from 0,5 to 1,0 ppm of F.

In the light of past researches on the effect of fluorine on denture it may be stated that:

1. Mottled enamel cased by piped drinking water does not constitute a serious problem in Poland. If this is found at all it will be limited to 6 localities of a total number of about 100000 inhabitants. S,S Should clinical examination of the inhabitants of these areas reviel symptoms of this disease, water should be subjected the defluorination.
2. Protective barriere against dental caries in the piped water does not practically exist in Poland. Only about 30000 persons being able to use piped water may benefit from this profilactic measure.
3. Should further biological researches and experiments on water fluorination in other countries confirm the profilactic effect on denture of fluorine in water, piped water in Poland would have to be supplemented by fluorine up the amount of prophylactic dose, or fluorine deficiency would to be compensated by other methods.

KONGRES BOJOWNIKÓW O WOLNOŚĆ I DEMOKRACJĘ — TO KONGRES WALKI O POKÓJ!

Inż. BOLESŁAW SIŁKA

Oszczędzanie wody

Praca wyróżniona na konkursie ogłoszonym przez Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych oraz przez Redakcję „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" w 1949 r.

Oszczędność wody dostarczanej przez Zakłady Wodociągowe nie oznacza w żadnym wypadku ograniczenia konsumcji, ale rozciąga się na zwalczanie na każdym miejscu nieszczelności oraz marnotrawstwa tak przypadkowego jak też i rozmyślnego. W ten sposób zrozumiana oszczędność przynosi korzyści Zakładom Wodociągowym i konsumentowi. Zakłady Wodociągowe będą mogły dostarczać mniejsze ilości wody przez dłuższy czas, wykorzystując posiadane urządzenia z opóźnieniem koniecznych inwestycji. Następstwem oszczędności wody u konsumenta będą zmniejszone wydatki na wodę. Akcja takiej oszczędności pojętej jako przeciwdziałanie rozrzutności wyda odpowiednie owoce tylko wtedy, gdy będzie podjęta równocześnie przez obie zainteresowane strony, tj. obywateli konsumentów i producenta czyli Zakłady Wodociągowe.

W pojęciu ogólnym wylanie b e z u ż y t e c z n e każdej kropli wody jest jej zmarnowaniem bez względu na to, na jakim odcinku ono wystąpiło: 1) na sieci miejskiej, czy 2) w instalacji domowej.

Przede wszystkim Zakłady Wodociągowe powinny dążyć do obniżenia kosztów produkcji. Z omawianym tematem oszczędności wody wiąże się przede wszystkim stosunek ilości wody dostarczanej do sieci wodociągowej do ilości wody pobieranej z ujęcia, który powinien mieć wartość jak najbardziej zbliżoną do jedności. Tak pojęta dzielność zależy od sposobu oczyszczania wody i dla rozmaitych Zakładów Wodociągowych różne będzie miała wartości — ale każdy zakład dla siebie niech walczy o podniesienie jej choćby o ułamki procentu.

W usprawnieniu pod tym względem wielką pomoc przynieść może periodyczna rewizja urządzeń „produkcyjnych" pod kątem zaoszczędzenia wody, przeprowadzona przez kierowników stacji wodociągowych.

Niedomagania sieci wodociągowej, tworzące źródła marnowania wody wodociągowej, będą omówione kolejno poniżej. Są nimi:

1) nieszczelności przewodów podziemnych,
2) nieszczelności zewnętrzne,
3) nieuregulowana gospodarka.

Nieszczelności przewodów są normalnym zjawiskiem, tym niemniej należy je zwalczać i zmniejszać do coraz ciaśniejszych granic. Na podstawie doświadczeń można stwierdzić występowanie nieszczelności przede wszystkim na uzbrojeniu sieci, na połączeniach rurowych oraz na samych rurach. Nieszczelności armatury występują najczęściej na połączeniach domowych i hydrantach. Połączenia kołnierzowe wymagają naprawy znacznie częściej od połączeń kielichowych. Częstość napraw i wymian nieszczelnych rur zależy od materiału rur, gleby, ruchów ziemi i wstrząsów, prądów błądzących, staranności ułożenia i montażu itp. Rola Zakładów ogranicza się jedynie do ich wykrywania, badania przyczyny i usuwania. Najwięcej trudności sprawia wynajdywanie nieszczelności — w przeciwieństwie do większych uszkodzeń, które zazwyczaj same dają znać o sobie. Środkami do wykrywania szkód tego rodzaju, które powodują straty o małym natężeniu ale długo trwające — są przede wszystkim trwała kontrola przez specjalną komórkę odpowiednio wyszkoloną i wyposażoną w większych zakładach, w mniejszych zakładach — zainteresowanie całej załogi przez premie i współzawodnictwo.

Współdziałanie Zakładów Wodociągowych z innymi instytucjami, które również pod ziemią umieszczają swoje przewody, jak gazownie, telefony, kanały itp. przyczynia się do wykrywania nieszczelności. (Obserwowałem fakt, że pewien torowy tramwajowy przez szereg lat był przodownikiem pobierania premii za zgłaszane uszkodzenia wodociągowe).
Poszukiwanie nieszczelności zazwyczaj odbywa się za pomocą słuchu (nieraz przez specjalne aparaty) najlepiej w porze nocnej, od północy do godziny 3-ciej, przy równoczesnym wyłączaniu najbliższych połączeń domowych, które same nieszczelne mogą wywoływać szum na przewodzie ulicznym. Przeznaczeni do tego ludzie o normalnym słuchu wkrótce nabierają dostatecznej wprawy. Podsłuch wskazuje pewien odcinek, na którym z planem przeprowadzone sondy prędko umiejscowiają nieszczelności.

Jednym z pewniejszych, ale kosztownych w założeniu sposobów walki z nieszczelnościami są wodomierze dzielnicowe. Mogą to być wodomierze stałe w pewnych punktach sieci, lub ruchome t. zn. na pewien czas wbudowane (polecenia godne rejestrujące). Posługując się wodomierzem do wykrycia nieszczelności, należy przy pomocy zasuw tak uregulować dopływ wody do dzielnicy, aby cała ilość dostarczanej wody przechodziła przez wodomierz. Przez kolejne wyłącza-

nie pojedynczych odcinków z obiegu w nocnej porze od 24 — 3-ciej) i obserwacji wodomierza dochodzi się do wykrycia nieszczelnego odcinka. W czasie tego badania wyłącza się normalnych konsumentów po uprzednim uwiadomieniu. Przy wodomierzach stałych regularne odczyty porównywane z odczytami wodomierzy domowych w krótkim przeciągu czasu stwarzają właściwy obraz tego, co się dzieje na sieci. W wypadku podejrzewania o nieszczelność przeprowadza się nocne próby jak przy wodomierzach ruchomych.

Nieszczelności zewnętrzne sieci wodociągowej są łatwe do wykrycia, ponieważ są widoczne. Należą tu niedomknięcia hydrantów, studzienek ulicznych (zdrojów) itp. Likwidowanie tych skutków zepsucia, czy nienależytego używania bezsprzecznie należy do Zakładu, ale wykrywanie — nie wymagające specjalnych umiejętności — jest obowiązkiem każdego uświadomionego mieszkańca, który bezzwłocznie po stwierdzeniu uszkodzenia powinien o nim dać znać do Zakładu. Rola Zakładu ogranicza się do pouczenia obywatela, w jaki sposób może się w takiej sprawie zwrócić do Zakładu, nie narażając się na stratę czasu. Odpowiednie pouczenie można dołączyć do corocznych ogłoszeń o zaopatrzeniu instalacji na zimę. W specjalnych wypadkach mogą być wskazane niewielkie nagrody pieniężne.

O studzienkach ulicznych należy też parę słów powiedzieć. Ich używanie jest unormowane przepisami miejscowymi, zaś nadużywanie zwyczajami miejscowymi, które przez uświadamianie w szkołach, świetlicach itd. należy tępić jako zło społeczne. Aby zużycia wody w studzienkach ulicznych nie kłaść na karb nieszczelności sieci — należałoby zaopatrzyć w wodomierz każdą studzienkę, albo w dzielnicach zaopatrywanych w wodę tylko przez studzienki, każdą ich grupę.

Gospodarka wodą dla celów publicznych na sieci wodociągowej usuwa się z pod nadzoru Zakładów Wodociągowych — tak się to już utarło, że nawet pozór ingerencji nie rzadko uchodzi za mieszanie się w wewnętrzne sprawy innych organizacji, np. straży pożarnych. Instytucje miejskie jak straż pożarna, wydział budowlany i drogowy, Z.O.M. oraz państwowe zakłady przemysłowe — im mniejsze tym ważniejsze — uważają się za gospodarzy sieci wodociągowej. Wprawdzie zadaniem sieci jest dostarczanie wody, ale czynność ta winna być uporządkowana w taki sposób, aby nikt nie ponosił szkody. Tymczasem sprawa przedstawia się przeciwnie — straty ponosi i pokrywa Zakład wodociągowy z powodu uszkodzenia publicznych urządzeń wodociągowych, przez marnowanie wielkich ilości wody, przez pobór wody bez wodomierza.

Jednym z zadań miejskiej sieci wodociągowej jest dostarczanie wody do celów przeciwpożarowych. W tym celu jest ona uzbrojona wielką ilością hydrantów pożarowych, które normalnie nieczynne, winny być w stałym pogotowiu. Przez częste, a przede wszystkim nieumiejętne używanie podlegają one zepsuciu (wytarte uszczelki skórzane, zerwane trzpienie itp.) i muszą być wymieniane. Roboty te są kosztowne i uciążliwe i obciążają nieproduktywnie Zakłady Wodociągowe. Dlatego posługiwanie się tymi hydrantami należy ograniczać do nieodzownych wypadków i powierzać wyszkolonym ludziom.

Do celów innych, jak np. do polewania ulic i placów powinny być odnośnym instytucjom ze strony Zakładów Wodociągowych przydzielone odrębne hydranty, które byłyby specjalnie przez Zakłady konserwowane i dozorowane. Hydranty takie, już z góry przewidziane do częstej wymiany, urządza się na chodnikach i trawnikach, nigdy na jezdni o trwałym bruku. Pomiędzy hydrantem a przewodem ulicznym w tym wypadku umieszcza się zasuwę, która przy naprawie zapobiega wyłączeniu wodociągu. Dalszym sposobem ułatwienia wymiany takich hydrantów gospodarczych będzie umieszczanie ich w odrębnych studzienkach podziemnych.

Przemysłowe straże pożarne w większych zakładach mają własne sieci przeciwpożarowe do dyspozycji, które leżą za wodomierzem. W takich wypadkach każda ilość wody jest przemierzona, a konserwacja i utrzymanie należytego pogotowia tych wewnętrznych urządzeń fabrycznych nie obciąża wodociągów. W małych zakładach przemysłowych nie posiadających własnej sieci można by dla wyłącznego użytku zakładu urządzić odpowiednie hydranty jak powyżej dla instytucji miejskich. Niezależnie od tego istniejące obok hydranty miejskie powinny być urzędowym nakazem chronione przed używaniem ich przez lokalne straże pożarne.

Pozostaje jeszcze jedna kategoria odbiorców wody z ulicznej sieci. Są to władze i przedsiębiorstwa budowlane, które potrzebują wody w nieustalonych miejscach. Kontrola nad nimi jest bardzo trudna, a nawet przeszkolenie obsługi nie na wiele się przyda, ponieważ odznaczają się one ciągłymi zmianami składu osobowego, a posługują się niewykwalifikowanymi siłami roboczymi. Najbardziej korzystnym dla stanu sieci byłby tu zakaz czerpania wody wprost z sieci miejskiej, który można by w niektórych ważnych wypadkach, np. przy budowach nawierzchni złagodzić przez przydzielanie na czas robót strażnika wodocią-

gowego, choćby nawet tylko do napełniania beczek. W przeważnej większości wypadków możnaby w takich razach zastąpić pobór wody z sieci poborem z instalacji domowych, przez zastosowanie podlicznika. Wyżej podane sposoby odnoszą się przede wszystkim do ochrony sieci wodociągowej przed uszkodzeniami.

Rozrzutnemu poborowi wody i uszczupleniu dochodów wodociągów zapobiec można przez wyposażenie legalnych odbiorców wody wprost z sieci ulicznej w stojaki hydrantowe z wodomierzami (wyjątek straż pożarna miejska). Z góry przewidzieć można silne protesty przeciwko powyższym środkom ze strony władz i instytucji miejskich. Idzie tu jednak nie o pretensje i rozliczenia (które by wiele z mniejszych zakładów postawiły na nogi), a tylko o pewną dyscyplinę w używaniu społecznego dobra, które łatwo uchronić przed zniszczeniem, a bardzo trudno naprawić, rozszerzać czy zbudować.

Z powyższych wywodów wynika, że marnowaniu wody w sieci wodociągowej przeciwdziała przede wszystkim wodomierz, wstrzymując użytkujących od nadużyć, a w Zakładach Wodociągowych stwarzając obraz rzeczywistej nieszczelności w sieci. Trzeba jednak odczytywać stany wodomierzy w równych okresach czasu i wyciągać odpowiednie wnioski.

Instalacje domowe (dla domów mieszkalnych, urzędów, przemysłu itd.) z reguły są zaopatrzone w wodomierze, a marnotrawstwo wody w formie otwartych czy nieszczelnych zaworów czerpalnych wodociągowych wywołuje niepotrzebne natężenie całego aparatu wodociągowego od ujęcia wody aż do samego wypustu. Nieszczelności występujące są stosunkowo drobne, ale śmiało można zaryzykować twierdzenie, że co najmniej trzecia część wylotów jest nieszczelna, co w sumie daje wielkie ilości zmarnowanej wody.

W domach czynszowych utrzymanie instalacji w porządku należy do lokatora, jednak wykonania tego rygoru nikt nie pilnuje. Zbyt często odwołujemy się do obywatelskiego sumienia z większym skutkiem, jeśli chodzi o sprawy leżące na oczach wszystkich — ale prawie z żadnym skutkiem, gdy chodzi o ukryte sprawy domowe. Gorzej jeszcze przedstawia się sprawa szczelności wodociągowej instalacji domowej w urzędach i instytucjach publicznych. W przemyśle powinno być pod tym względem lepiej — ale czy jest? Tu naprawdę trwoni się grosz publiczny. Jakież tu może być przeciwdziałanie? Owszem jest: kontrola wewnętrzna ze strony konsumenta i zewnętrzna przez Zakłady Wodociągowe, które przepisami są do tego predystynowane: jest mianowicie rzadko przez wodociągi wykorzystywany przepis o umożliwieniu przez konsumenta dostępu do wodomierza i innych urządzeń wodociągowych.

Wewnętrzna kontrola polega na periodycznym odczytywaniu wodomierza o tej samej porze (np. o godz. 8 co soboty). W przeciągu krótkiego czasu na tej pdstawie można sobie wyrobić słuszne zdanie tak o zużyciu wody, jak i o stanie instalacji, której zbadanie można równocześnie przeprowadzić niezależnie od wskazań wodomierza. W domach czynszowych częste nachodzenie lokatorów może wywołać protesty. Ale tu większe nieszczelności dają o sobie znać nieustannym szumem, zatem ostrożna sąsiedzka uwaga w imię wzajemnego nieprzeszkadzania sobie najczęściej odniesie pożądany skutek.

Utrzymanie instalacji domowej w porządku nie jest trudne pod warunkiem naprawdę solidnej naprawy w razie konieczności i uświadomionego używania (np. łagodne pociągnięcia przy płuczkach klozetowych). Można udowodnić, że więcej jest uszkodzeń instalacji jak zużywania się (np. zbyt silne zaciskanie zaworów czerpalnych wodociągowych). Umiejętnie używane urządzenia wodociągowe nie psują się latami — zatem koszt ich konserwacji jest naprawdę nikły. W urzędach i w przemyśle pilnowanie i konserwację wewnętrznych urządzeń wodociągowych powinno się zlecać tylko fachowcom.

Najskuteczniejszym środkiem w rękach Zakładów Wodociągowych do zwalczania nieszczelności i marnotrawstwa w instalacjach domowych jest stała kontrola. która oprócz tego niesie jeszcze dalsze korzyści uboczne. W obrębie Zakładów Wodociągowych wydziela się osobną komórkę, która zajmuje się wyłącznie kontrolą instalacji. Każdy kontroler powinien być uczciwy i uprzejmy i znać przepisy wodociągowe co do wymogów sanitarnych oraz znać się na tyle na urządzeniach instalacji wodociągowo-kanalizacyjnych, aby poznał nieszczelności oraz wady urządzenia domowego, np. brak zamknięcia wodnego. Nie potrzeba więc od niego wymagać wysokich kwalifikacji i w ciągu kilku dni może być do wykonywania czynności przygotowany. Ilość kontrolerów powinna wystarczyć na oględziny 3 do 4-krotne w ciągu roku wszystkich instalacji w mieście, przy czym od jednego kontrolera można wymagać przeglądnięcia 20 do 25 trzypiętrowych domów dziennie. Wielkość dziennego osiągnięcia zależy od gęstości zabudowania i zaludnienia danego bloku. Ponieważ skutek kontroli zależy od jej systematyczności, przeto każdemu z kontrolerów przydziela się robotę blokami domów. Każdy z kontrolerów powinien poznać całe miasto i nie należy im przydzielać pewnych dzielnic na stałe, aby zapobiec możliwym nadużyciom, np. przy poborze wody z ominięciem wodomierza. Przeprowadzenie kontroli winno odbywać się w obecności postronnej trzeciej osoby. np. dozorcy domu. Stwierdzone nieszczelności przez

kontrolę wypisuje się na odpowiednim upomnieniu z wezwaniem do naprawy, pod obowiązującymi rygorami i doręcza stronie obowiązanej do naprawy. Z kopii upomnień w zakładzie utworzy się z czasem obszerna kartoteka, odzwierciedlająca stan instalacji realności. W dwa lub trzy tygodnie później posyła się ponowną kontrolę do sprawdzenia wykonanych napraw i ponaglenia opieszałych konsumentów. Przeprowadzanie napraw, przeważnie nie trudnych, jest zazwyczaj źródłem zysków dla pokątnych instalatorów. Dla ochrony konsumenta przed wyzyskiem Zakłady Wodociągowe mogą postąpić dwojako:

1) utworzyć własny warsztat napraw instalacji domowych;
2) zobowiązać niektóre przedsiębiorstwa instalacyjne do przyjmowania drobnych zamówień na naprawy po z góry ustalonych cenach.

Prócz doprowadzenia nieszczelności do pewnego minimum, oddaje kontrola instalacji wielkie usługi działowi wodomierzy. Praktyka wykazała, że nagły wzrost zużycia wody w większości wypadków jest spowodowany przez pogorszenie stanu instalacji. Gdy więc bezpośrednio po odczycie wodomierza przeprowadzi się kontrolę zawsze się coś znajdzie, więc odrazu jest się uzbrojonym przed reklamacjami. Z drugiej strony pomaga się w wykryciu znacznych nieszczelności np. przy przelewach strychowych zbiorników, które normalnie usuwają się sprzed oka domowników.

Również sanitarny stan instalacji domowych, jak np. zatkane odpływy, złośliwe zamykanie wody, niedopuszczalne urządzenia w zakładach przemysłowych itp. wydobywa się na wierzch periodyczną kontrolą instalacji.

Kontrola instalacji domowych ma swoją wadę w zwiększonych kosztach eksploatacji, obniża jednak ilości dostarczanej wody nie tylko przy oddawaniu jej przez wodomierze, ale przede wszystkim przy innych rodzajach opłat za wodę.

Jako dalszy czynnik wydatnie obniżający marnowanie wody wodociągowej wymienić należy współdziałanie ludności, które przez pouczającą propagandę można pobudzić. Ostatnia nie ma na celu zwiększenia zużycia (jak przy gazie) ale powinna pouczać o użytkowaniu należytym przyborów wodociągowych i kanalizacyjnych, o trudnościach otrzymywania odpowiedniej ilości i jakości wody, o oszczędnym używaniu i nie marnowaniu wody itp.

Wymiana doświadczeń na polu przeciwdziałania marnotrawieniu wody pomiędzy poszczególnymi zakładami oraz współzawodnictwo w zmiejszeniu % nieszczelności i wody oddanej bez wodomierzy jest tym najwyższym szczeblem walki o oszczędzanie wody, w każdej kropli której ocenić należy wysiłek państwa, gminy i załogi Zakładu.

Powyższy artykuł na pewno nie wyczerpuje całości tematu, ale celem jego jest zwrócenie uwagi na omawiany odcinek gospodarstwa społecznego, a przez to wzbudzenie inicjatywy do poprawy na tym polu.

Dr. inż. JAROSŁAW DOLIŃSKI

Wskazówki dotyczące najprostszej kontroli ruchu Gazowni

Praca odznaczona II-gą nagrodą na konkursie ogłoszonym przez Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych oraz Redakcję „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" w 1949 r.

W wielu gazowniach, zwłaszcza mniejszych, chemiczna kontrola ruchu jest niedostateczna, a często prawie żadna. Składa się na to wiele przyczyn. W gazownictwie pracuje dużo ludzi nowych, najlepszej woli, ale nie posiadających odpowiedniego doświadczenia i dostatecznych wiadomości chemicznych, brak fachowej literatury w języku polskim, trudno dostępna i nie dla każdego zrozumiała literatura w językach obcych, a przede wszystkim ogromne trudności w zaopatrzeniu się w przyrządy i chemikalia, oto główne przyczyny niedomagań w pracy gazowników.

Aby choć w części pomóc w tym kłopotliwym położeniu, podam kilka rad i wiadomości, które nie będą nowością dla praktyków, ale mogą przynieść korzyść kolegom mniej doświadczonym. Jako założenie przyjmuję, że mamy bardzo ograniczone środki i możliwości dla stworzenia skromnego laboratorium.

Celem pracy chemika w gazowni jest upewnienie się:

1) czy fabryka otrzymuje właściwy surowiec,
2) czy przeróbka surowca prowadzona jest prawidłowo i ekonomicznie,
3) czy produkty mają należyte cechy.

Jeśli chodzi o surowiec do wyrobu gazu, to nie mamy większych możliwości dobierania gatunków węgla koksującego. Węgle gazowe górnośląskie są pod względem cech do siebie zbliżone. Mają one **ciepło spalania** 6300 do 7400 Kcal, posiadają 1.5 do 3% wilgoci, 5—13% popiołu, a przy próbie laboratoryjnej dają części lotnych (łącznie z wodą) ok. 33%. Koks

jest średnio wypieczony. Mieszanie różnych gatunków węgli jest możliwe tylko przy doskonałych urządzeniach mielących, których na ogół brak jest w polskich gazowniach. Najważniejsza kontrola węgla w gazowni polega na oznaczeniu ilości wilgoci i popiołu oraz na określeniu ilości części lotnych i jakości koksu. Ciepło spalania węgla jest zależne od ilości popiołu i wilgoci. Czysta substancja węglowa (bez popiołu i wilgoci) węgli gazowych, najczęściej stosowanych w naszym gazownictwie, posiada ciepło spalania ok. 8350 Kcal. Opierając się na tym, możemy łatwo i z dużym przybliżeniem wyliczyć ciepło spalania dostarczonego nam węgla. Jeżeli ciepło spalania nazwiemy cs, procent wilgoci w, ilość popiołu p. to

$$cs = \frac{[100 - (p + w)] \cdot 8350}{100}$$

np. gdy w = 3, p = 7, to cs = 7515.

Oznaczenie wilgoci kopalnianej (przemijającej). Po rozdrobnieniu próbki węglowej w moździerzu, odważa się na tacy blaszanej 200 g, rozpościera równą warstwę i pozostawia na powietrzu przez dobę. Strata na wadze obliczona w procentach daje wilgoć kopalnianą.

Oznaczenie wilgoci w próbce wysuszonej na powietrzu (wilgoć hygroskopijna). Oznaczenie wykonywa się w suszarce o pojedynczych ścianach. Suszarka powinna być wykonana z blachy miedzianej. Wymiary suszarki: wysokość wew. 150 mm, szerokość wew. 250 mm, głębokość wew. 150 mm, grubość ścianek 0,5 mm, grubość półeczek 0,8 mm, średnica wewn. kominków wentylacyjnych 20 mm. Suszarka zaopatrzona jest w 2 półeczki, z których jedna jest umieszczona tuż nad dnem suszarki, a druga na połowie wysokości. Półeczki są dziurkowane. Odległość między dziurkami wynosi 30 mm. Średnica dziurek — 15 mm.

Suszarkę ogrzewa się do 107° palnikiem gazowym — płomień winien być tak uregulowany, aby przed przystąpieniem do suszenia, co najmniej w ciągu 30 min. temperatura nie ulegała zmianom. Po wstawieniu próbek t° obniży się, nie należy jednak zmieniać wielkości płomienia, temperatura stopniowo wróci do wysokości ok. 107°.

Jeżeli temp. nie dojdzie do 105° lub przekroczy 109° należy oznaczenie powtórzyć.

Do suszenia służą naczynia d = 50 mm, h = 30 mm z dobrze doszlifowanymi pokrywkami. Naczyńka suszy się 30 minut w 107°, pokrywki pozostawia w eksykatorze. Następnie naczyńka gorące wstawia się do eksykatora, gdzie stygną w ciągu 45 minut, po czym przykrywa się szczelnie pokrywkami i waży.

Próbkę węgla wsypuje się łyżeczką do naczyniek, biorąc ok. 4 g, co odpowiada średnio 0,2 g (od 0,15 do 0,25 g) na 1 cm² powierzchni dna naczyńka, szczelnie przykrywa i waży. Naczyńka (bez pokrywek) ustawia się na górnej półce suszarki, ogrzanej do 107°, możliwie prędko, aby nie obniżać niepotrzebnie temperatury, która powinna osiągnąć po upływie ok. 10 min. ponownie 107°. Próbkę pozostawia się w suszarce od chwili zamknięcia drzwiczek na 30 minut. W suszarce można suszyć najwyżej 6 próbek jednocześnie.

Gorące naczyńka przenosi się do eksykatora i pozostawia w nim ściśle 45 minut, po czym naczyńka należy szczelnie zamknąć (przechowywanymi tamże) pokrywkami. Waży się niezwłocznie, możliwie w takim czasie, jak i puste naczyńka.

Oznaczenie należy powtórzyć do osiągnięcia zgodnych wyników. Nie należy wstawiać do suszarki jednocześnie dwóch równoległych próbek. Podczas suszenia nie otwiera się drzwiczek suszarki.

Obliczenie wilgoci całkowitej. Całkowitą zawartość wilgoci w pierwotnej próbie węgla obliczamy w stosunku do ciężaru węgla nie pozbawionego wilgoci kopalnianej według wzoru następującego

$$w = a + b\frac{100 - a}{100}$$

gdzie w oznacza całkowitą zawartość wilgoci, a — wilgoć kopalnianą, b — wilgoć w próbce wysuszonej na powietrzu.

Oznaczanie popiołu w węglu kamiennym. 3 — 4 g węgla odważa się w tygielku kwarcowym lub porcelanowym o wymiarach: wys. 26 mm, śred. 42 mm i spopiela w płomieniu gazowym nad palnikiem. Tygiel wstawiamy do płytki azbestowej z odpowiednio wyciętym otworem. Płytkę umieszczamy na pierścieniu umocowanym ukośnie na statywie. Proces spalania należy prowadzić w ten sposób, ażeby w ciągu pierwszych 15 minut stopniowo zwiększając podgrzewanie, odpędzić dymiące produkty destylacji, następnie zwiększyć płomień i prażyć pełnym płomieniem palnika Bunsena, aż do zupełnego spalenia. Pod koniec spopielania wstawiamy tygielek do trójkąta i żarzymy do zupełnego usunięcia nalotu z brzegów tygla. Co pewien czas należy usunąć płomień i zmieszać zawartość tygielka drucikiem platynowym. Po ostygnięciu w eksykatorze i zważeniu należy prażyć w dalszym ciągu przez 10 minut, powtarzając prażenie aż do osiągnięcia stałego ciężaru. Dwie równoległe próby powinny się zgodzić w granicach 0,2% [1]).

Polska metoda oznaczania części lotnych w węglu była opisana w naszym Czasopiśmie[2]), jak również w Wiad. Pol. Kom. Norm. Polega ona na użyciu tygla kwarcowego zamiast platynowego i zastosowaniu piecyka specjalnej konstrukcji. Odpowiednie firmy podejmują się wykonania całego przyrządu, którego wszystkie części dokładnie są opisane w wymienionej publikacji.

Przy procesie prażenia węgla najważniejsza jest kontrola wytwarzania gazu generatorowego i jego należytego spalania. Analizę gazu generatorowego najdogodniej jest wykonywać w biurecie, której rysunek podaję. Należy zwrócić baczną uwagę na budowę i wykonanie biurety. Powinna ona mieć możliwie duże kurki, gdyż wówczas mamy większą gwarancję szczelności. Górny kurek przewiercony jest kolankowo, tak, że przy jego obrocie łączy się naczyńko górne z kapilarą zewnętrzną, kapilara zewnętrzna z wnętrzem biurety, lub wnętrze z naczynkiem górnym. Często kurki te wyrabiają za małe, niedokład-

[1]) Wiad. P.K.N. 1932, 120—121 projekty $\frac{PN}{P-505}$ $\frac{PN}{P-506}$

[2]) „Gaz i Woda" T. XIII (1933), str. 73 — 76: J. Doliński i E. Drozdowski: Próba normalizacji oznaczenia części lotnych w paliwach stałych.

nie przytarte lub z otworami nie rozmieszczonymi dokładnie w różnych odległościach na obwodzie. Takie biurety należy odrzucić. Również dolna kapilara musi być tak cienka, aby woda nie wypływała z niej przy wstrząsaniu.

Rys. 1

Prawidłowy gaz generatorowy ma następujący skład: CO_2 — 4,7, CO — 28,0, H_2 — 11,5, CH_4 — 0,5, N_2 — 55,3%. Nie potrzebujemy wykonywać całej jego analizy. Wystarczy oznaczenie ilości CO_2 i ciężaru właściwego. Resztę możemy określić z grafikonu*) Grafikon podany jest w dwóch częściach z tego względu, że linie ciężarów właściwych i linie procentów azotu przecinają się pod zbyt małym kątem i wskutek tego zaciemniają rysunek.

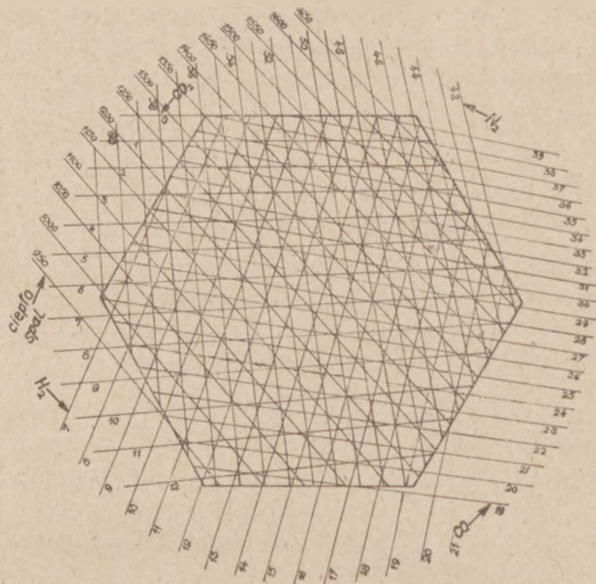
Przykład: Oznaczono c. wł: = 0,882, CO_2 = 8,4: Znaleziono z grafikonu N_2 = 51,5, H_2 = 14,6, CO = = 25,5. (Metan pomijamy, co nie powoduje poważniejszego błędu): C. spal: = 1230 Kcal:

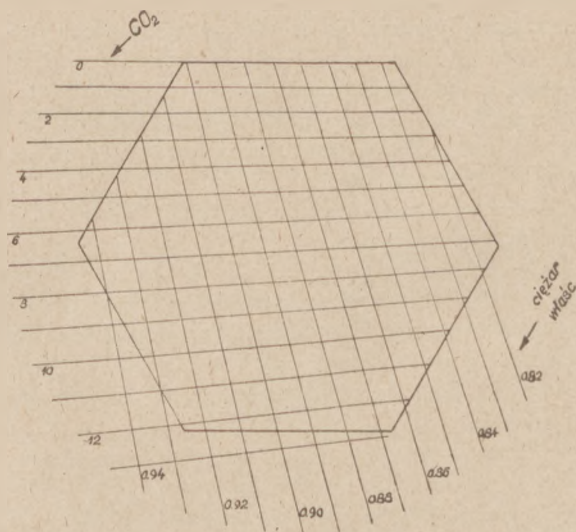
Z położenia punktu, będącego obrazem gazu generat. na grafikonie możemy szybko orientować się, czy bieg generatora jest prawidłowy. Zwiększenie dopływu powietrza przesuwa ten punkt na lewo ku dołowi, zwiększenie pary na prawo ku dołowi, a zwiększenie warstwy żaru koksowego — ku górze.

Oznaczenie CO_2. Przy użyciu biurety gazowej należy przede wszystkim dbać o to, aby temp. wody zamykającej była ściśle jednakowa z temp. miejsca pracy. Nie można również chwytać ręką biurety. Trzyma się ją obu rękami za kapilarę dolną i korek zamykający górne naczyńko. Zmiana temp. o 2° zmienia objętość gazu w przybliżeniu o 1%.

Próbkę gazu znajdującego się pod ciśnieniem, pobieramy w ten sposób, że rurkę wprowadzoną do gazu łączymy z biuretą napełnioną wodą przy ustawieniu kurka ⊥ i przepuszczamy gaz przez naczyńko z wodą, aby przepłukać przewody. Potem skręcamy kurek ⊤ i otwieramy kurek dolny. Wodę wypuszczamy trochę poniżej znaku zerowego i zamyka się kurek górny i dolny. Jeśli gaz jest pod zmniejszonym ciśnieniem, biuretę napełnia się przez opuszczanie flaszki z dolnym tubusem połączonym z dolną kapilarą wężem gumowym dł. około 120 cm. Biuretę należy kilkakrotnie przepłukać gazem, wypuszczając go na zewnątrz przez przekręcenie kurka ⊢ i podnoszenie flaszki przyłączonej.

Odmierzanie objętości gazu w biurecie odbywa się przy pośrednim położeniu kurka, tak, aby żaden z otworów nie łączył się z przewierceniem kurka. Przez podnoszenie naczynia połączonego i ostrożne łączenie biurety z naczyniem górnym, wypuszczamy nadmiar gazu i ustawiamy poziom wody na zero. CO_2 oznacza się przez absorbcję KOH w roztworze 1 : 3. Dla wprowadzenia ługu wypompowujemy wodę z biurety prawie do kurka, zamykamy kurek i wodę, podstawiamy miseczkę z ługiem i kurek ponownie otwieramy. Płyn wejdzie do środka. Po kilkakrotnym wstrząśnięciu biurety odciągamy płyn pompą i kilkakrotnie spłukujemy ściany biurety, dopuszczając wodę z górnego naczyńka. Woda, użyta do napełniania biurety i naczyńka, powinna być lekko zakwaszona kwasem siarkowym. Dobrze jest również dodać do niej kilka kropli roztworu





Rys. 2.

oranżu metylowego, który wodę zabarwi na jasno - czerwono. Ostatecznie ustalamy poziom wody, łącząc na chwilę wnętrze biurety z górnym naczyńkiem, przy czym woda w naczyńku powinna sięgać znaku.

*) J. Doliński: O graficznej analizie gazu generatorowego. Czasopismo Techniczne (Kraków) 1948, str. 197 — 202.

Ciężar właściwy gazu określamy najdogodniej w aparacie Schillinga, mierząc czas wypływu jednakowej objętości powietrza i gazu przez otworek w blaszce platynowej. Jeśli S_1 oznacza ilość sekund przy wypływie powietrza, a S_2 przy wypływie gazu, to ciężar wł. gazu (w porównaniu do powietrza) wynosi: $\frac{S_2^2}{S_1^2}$

Przykład:

$$S_1 = 100'', S_2 = 95''; \ c. \ wł. = \frac{9025}{10000} = 0{,}90$$

Spaliny gazu generatorowego mającego skład wyżej podany, przy 5% nadmiarze powietrza zawierają H_2O — 6,7, O_2 — 0,6, CO_2 — 18,1, N_2 — 74,6%. Przeliczone na spaliny suche mają skład O_2 — 0,6, CO_2 — 19.4, N_2 — 80,0%. Badamy je również w biurecie gazowej, oznaczając CO_2 ługiem potasowym, a tlen alkalicznym roztworem pyrogallolu.

Przyrządza się roztwór ługu potasowego 1 : 3 i roztwór pyrogallolu 1 : 5, a bezpośrednio przed użyciem miesza się 4 części roztworu ługu z 1 cz. roztworu pyrogallolu.

Znając skład gazu generatorowego możemy oczywiście dokładnie obliczyć jaki powinien być skład spalin przy różnych nadmiarach powietrza. Bliższe rozważanie tego zadania przekracza ramy niniejszego artykułu.

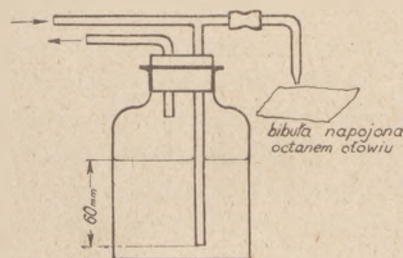
Do należytej kontroli ruchu pieców niezbędny jest pyrometr. W ostatnich czasach można w Polsce kupić pyrometry optyczne dobrej konstrukcji.

Z kolei przejdziemy do oceny produktów wytwarzanych, przede wszystkim zaś do oceny gazu.

Stałe powtarzanie całkowitej analizy gazu nie jest potrzebne. Natomiast wskazane jest oznaczanie zanieczyszczeń gazu, zwłaszcza siarkowodoru i amoniaku. Siarkowodór w gazie można ściśle oznaczyć, przepuszczając go przez roztwór octanu kadmu, lub też za pomocą roztworu jodu. Obie metody trudne są obecnie do zastosowania. Ograniczę się więc do opisania próby jakościowej, która przy wprawie i ścisłym zachowaniu tych samych warunków pracy może do pewnego stopnia zastąpić oznaczenie ilościowe. Przy wprawie można wykryć nawet 0,02 g H_2S na 100 m^3 gazu.

Oznaczenie siarkowodoru papierkiem napojonym octanem ołowiu: Bibułę do filtrowania zwilża się roztworem 25 g octanu ołowiu w 100 cm^3 wody, suszy w miejscu wolnym od siarkowodoru, rozcina na paski i przechowuje pod szczelnym zamknięciem. Przed użyciem pasek należy zwilżyć wodą. Rysunek przedstawia prosty przyrząd do tego oznaczenia. Gaz powinien wypływać stale pod jednakowym ciśnieniem (60 mm sł. wody), a na papierek działa się ściśle przez 1 minutę.

Oznaczenie amoniaku w gazie polega na związaniu go mianowanym kwasem siarkowym. Wymaga się, aby gaz oczyszczony zawierał mniej niż 0,3 g amoniaku w 100 m^3, zatem dla oznaczenia tak małej ilości musimy przepuścić co najmniej 1 m^3 gazu z szybkością ok. 100 l na godzinę, a lepiej jest przepuścić gazu znacznie więcej. Do płuczki wlewamy 50 cm^3 1/10 n.H_2SO_4, za nią umieszczamy gazomierz eksperymentalny, a na końcu palnik. Ilość związanego amoniaku oznaczamy przez odmiareczkowanie nadmiaru kwasu 1/10 n. ługiem.

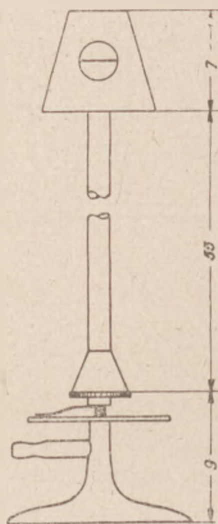


Rys. 3.

Przykład: Przepuszczono 1150 l gazu (0° i 760 mm). Użyte 50 cm^3 kwasu o współczynniku 1:002, co odpowiada 50,10 cm^3 1/10 n. 1 cm^3 takiego kwasu wiąże 0,001703 g NH_3. Odmiareczkowano 40 cm^3 ługu o współczynniku 1,005, czyli 40,20 cm^3 1/10 n. Związano zatem amoniakiem 9,90 1/10 H_2SO_4, co odpowiada $\frac{9{,}90 \cdot 0{,}001703 \cdot 100}{1 \cdot 150} = 1{,}46$ g NH_3 w 100 m^3 gazu.

Do oceny jakości gazu bardzo dobrze nadaje się palnik probierczy. Ocena ta polega na tym, że wyrażamy cyfrowo wielkość dopływu powietrza dla otrzymania znormalizowanego wewnętrznego stożka płomienia gazowego, przy stałym ciśnieniu gazu. Wszelkiez zmiany w składzie gazu, a tym samym w jego cieple spalania i ciężarze właściwym, odbijają się na liczbie, którą palnik nam wykaże. Nie jest to wprawdzie liczba bezwzględna, lecz czysto praktyczna, porównawcza miara obowiązująca dla naszego gazu i naszego palnika probierczego, charakteryzuje jednak doskonale nasz produkt. Przyrząd taki możemy zbudować, przerabiając odpowiednio palnik laboratoryjny. Rysunek wyjaśnia jego budowę. Do płytki odkręcanej w celu dopuszczenia powietrza do palnika, przylutowano wskazówkę. Poniżej umieszczono nieruchomą tarczę z podziałką (najlepiej od 0 do 100) na obwodzie. Rura mieszalnikowa palnika została bardzo wydłużona. U góry palnika umieszczono kominek z okrągłym otworem bocznym przez środek którego przeciągnięto drut. Gaz do palnika przechodzi przez regulator, tak aby ciśnienie gazu zawsze było jedna-

kowe. Zapalamy gaz przy dokręconej płytce i odkręcamy ją tak długo, aż wysokość wewnętrznego stożka płomienia ustawi się na poziomie drutu w otworze. Wówczas odczytujemy na dolnej tarczy liczbę, na której ustawi się wskazówka.



Rys. 4.

Ocena koksu. Nie posiadając bomby kalorymetrycznej możemy tylko w przybliżeniu odpowiedzieć na pytanie, jakie jest jego ciepło spalania. W tym celu musimy znać jego zawartość popiołu i wilgoci. Oznaczenia te wykonuje się analogicznie jak przy węglu kam. Ponieważ ciepło spalania czystej substancji koksowej jest równe około 7975 Kcal możemy określić c. spal. produkowanego przez nas koksu, odejmując od 100 procent wilgoci i popiołu i mnożąc resztę przez 79,75.

Ocena smoły. Najczęściej żądają od nas wiadomości jaki jest ciężar właściwy smoły i zawartość wody. Jeśli wystarczy znajomość c. właściwego z niepewnym drugim miejscem dziesiętnym, możemy po prostu zważyć 100 cm³ smoły w wąskim słoju miarowym. Dokładniej oznacza się c. wł. w specjalnym naczyńku wagowym. Jako normalną temp. pomiaru przyjmujemy 15,5°, na każdy stopień ponad tę temp. dodajemy poprawkę 0,000685.

Wodę w smole najdogodniej jest oznaczać metodą ksylenową. Aparatura składa się z kolby miedzianej pojemności 1 l z boczną rurką, z miedzianej chłodnicy i odbieralnika, którego dolną część stanowi rurka kalibrowana do 20 cm³. Do kolby wlewamy ok. 100 g smoły, dodajemy ok. 100 cm³ ksylenu nasyconego wodą, zamykamy korkiem z termometrem i destylujemy do 160°. Po odstaniu się i oddzieleniu wody od lżejszego destylatu odczytujemy jej objętość. Ksylen do tych oznaczeń przechowujemy nad warstwą wody.

Przeprowadziwszy wszystkie opisane oznaczenia mamy podstawę do oceny naszej pracy, ale bynajmniej nie możemy twierdzić, że niczego więcej nie potrzebujemy. Przeciwnie, w miarę możności powinniśmy rozszerzać i udoskonalać zakres i metody badań i rozwijać nasze laboratorium. Trudno jest na przykład zastąpić użycie kalorymetru do pomiaru ciepła spalania gazu. Niestety aparaty te są drogie, a wdzięczne zadanie skonstruowania prostego i taniego przyrządu nie jest jeszcze należycie rozwiązane.

Inż. MARCELI KARPIŃSKI

Rola gazu ziemnego w gazyfikacji Polski

Referat zgłoszony na XXVI Zjazd Polskich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych w Łodzi, w lipcu 1949

Gaz ziemny, który dotychczas poza przemysłem zużytkowywany był tylko w miastach Polski południowej, ma w nadchodzącym sześcioleciu dotrzeć do wielu miast i osiedli województw południowo-wschodnich, zastąpić tam gaz sztuczny węglowy już wytwarzany, lub też wejść jako energia gazowa, której dotychczas w ogóle nie było.

Gaz ziemny, którego wartość kaloryczna wynosi 8500 kal/m³ jest mieszaniną węglowodorów nasyconych $C_n H_{2n+2}$ Głównym składnikiem tej mieszaniny jest metan (92 — 98%), a dalej etan, propan, butan, pentan i wyższe węglowodory tej grupy. Ze względu na zawartość wyższych węglowodorów gaz ziemny jest surowcem do produkcji tzw. gazoliny i dlatego przed przeznaczeniem na właściwe zużycie gaz ziemny, o ile zawiera dostateczną ilość wyższych węglowodorów, poddany zostaje procesowi odgazolinowania, polegającym na przepuszczaniu go przez węgiel aktywny (adsorbcja), lub przez olej (absorbcja). Otrzymany w ten sposób produkt, tak zwana gazolina surowa jest produktem pośrednim, który przez frakcjonowanie rozdzielony zostaje na produkty końcowe, którymi są gazolina stabilizowana i gaz płynny (mieszanina propanu i butanów).

Odkryte dotychczas złoża gazu ziemnego występują na Podkarpaciu. Znajduje się on na różnych głębokościach od 200 m do 1300 m, a ciśnienia złożo-

we wynoszą od 20 do 90 At. Potencjalna produkcja w niektórych odwiertach dochodzi do 600 m³/m.

Ze względu na racjonalną gospodarkę złożem gaz ziemny nie eksploatuje się w rozmiarach jego potencjalnej produkcji, lecz w pewnych procentach tej produkcji, zależnie od warunków złożowych.

Oprócz występowania gazu ziemnego w złożach czysto gazowych występuje on również na Podkarpaciu w złożach ropno-gazowych, gdzie jednak ilości jego są znacznie mniejsze, lecz zato bogatszy on jest w wyższe węglowodory, jednak z powodu małego stosunkowo ciśnienia pod jakim występuje nie może być transportowany bez kompresorów na dalsze odległości i zużytkowywany jest po odgazolinowaniu lokalnie.

Przemysł naftowy, który prowadzi poszukiwania gazu, już w 1946 roku rozpoczął intensywne wiercenia, które dały pozytywne rezultaty. Zasoby odkrytych złóż można już nawet określić na kilka miliardów m³ i dowiercenia te są niewątpliwie zwiastunami istniena w Polsce dużych zasobów gazu ziemnego. Poza tym przemysł naftowy prowadzi wiercenia poszukiwawcze za gazem w południowo-wschodnich i południowo-zachodnich częściach kraju o przyszłości których na razie nic konkretnego podać jeszcze nie można.

Gaz ziemny nie tylko eksploatujemy w kraju, ale również importujemy go ze Związku Radzieckiego. Opierając się na produkcji własnej jak również i na przewidywanych dowierceniach oraz na imporcie przewiduje się w planie 6-letnim coroczne zwiększenie konsumcji gazu ziemnego, oczywiście konsumcji racjonalnej tego drogocennego surowca, który winien być zużywany następująco:

1) do gazyfikacji samochodów,
2) do grzejnictwa precyzyjnego,
3) do syntezy produktów chem. i paliw płynnych,
4) do gazyfikacji miast i osiedli.

Ponieważ głównym celem niniejszego referatu jest usunięcie pewnego sceptycyzmu, jaki panuje w stosunku do roli jaką gaz ziemny ma odegrać w gazyfikacji miast i osiedli, wspomnę tylko mimochodem o zastosowaniu gazu ziemnego do gazyfikacji samochodów, do precyzyjnego grzejnictwa i do syntezy.

Zastosowanie gazu ziemnego do napędu samochodów — jest w naszych warunkach gospodarczych, to jest przy braku odpowiedniej ilości paliw płynnych i konieczności ich importu jak najbardziej wskazane. Wprawdzie sprężanie gazu ziemnego do 200 At wymaga poważnych wkładów na budowę stacji tankowania i gazyfikacji samochodów, jednak jeśli się zważy, że jedna stacja, której koszt budowy razem z kosztem gazyfikacji samochodów wynosi około 48 mil. zł obsłuży około 160 samochodów i zastąpi przez to gazem ziemnym rocznie 1120 ton benzyny, o wartości importowej 56.000 dolarów, to mnożąc tę ilość przez 10-letni okres pracy stacji, oraz przez ilość stacji, które mają powstać otrzymujemy poważne kwoty, które w gospodarce narodowej odegrają dużą rolę, powodując równocześnie zmniejszenie ilości dewiz, które byłyby wydane na zakup odpowiedniej ilości importowanej benzyny.

Zarzuty stawiane problemowi gazyfikacji samochodów, że jest to problem zastępczy a wobec tego przewidziany na kilka lat, nie wytrzymują krytyki, ponieważ musimy się liczyć, że zarówno budowa zakładów wytwarzających paliwo syntetyczne, które by pokryły zapotrzebowania kraju, jak również możliwość odkrycia odpowiednio wielkich nowych zasobów ropy nie da się uskutecznić w ciągu kilku lat i mogą być realizowane w okresie dłuższym. Poza tym należy się liczyć z problemem skraplania metanu i użyciem go w stanie ciekłym jako paliwa samochodowego, a wówczas istniejące stacje sprężania gazu będą również mogły być do tego celu użyte, po uprzednim uzupełnieniu aparaturą chłodniczą.

Zastosowanie gazu ziemnego do grzejnictwa w hutach i innych zakładach przemysłowych powinno się ograniczać tylko do mniejszych zakładów, w których wytwarzanie stosunkowo małych ilości gazu generatorowego jest nieopłacalne, natomiast wielkie zakłady hutnicze nie powinny używać gazu ziemnego, ponieważ jako materiał wysoce wartościowy przeznaczony on jest do celów specjalnych. Jeżeliby na przykład gaz ziemny przeznaczony do Stalowej Woli skierować do Warszawy, a w Stalowej Woli wybudować odpowiednie urządzenia generatorowe, to koszt budowy tych urządzeń oraz gazociągu do Warszawy będzie jeszcze o 6 miliardów złotych mniejszy niż koszt budowy odpowiedniej gazowni w Warszawie. Przykład ten przemawia za ograniczeniem dostawy gazu ziemnego do wielkich hut i przeznaczeniem go tam, gdzie jest on bardziej potrzebny i gdzie jego zastosowanie powoduje ekonomiczne efekty. Zastąpienie zatem gazu miejskiego gazem ziemnym jest gospodarczo uzasadnione i wskazane, natomiast zastępowanie gazem ziemnym gazu generatorowego jest niekorzystne i nie wskazane z wyjątkiem małych zakładów.

ROZPOWSZECHNIAJCIE WŁASNE CZASOPISMO!

Zastosowanie gazu ziemnego do syntezy chemicznej, ze względu na jego czystość (brak siarki) winno być poważnie brane w rachubę, jednak z uwagi na to, że przy stosunkowo dużych zapotrzebowaniach syntezy na gaz ziemny, posiadane obecnie nasze zasoby nie mogą stanowić dostatecznej bazy do budowy dużych zakładów syntetycznych, oraz ze względu na to, że przed zastosowaniem gazu ziemnego do syntezy trzeba go wpierw skonwertować na tlenek węgla i wodór, które to gazy bez trudności otrzymać można z węgla, należy wymienione zakłady bazować na węglu. Wobec powyższego gaz ziemny jako surowiec dla syntezy przewidziany jest tylko na taki okres, jaki wymagany jest do budowy odpowiednich urządzeń, zabezpieczających zakładom syntetycznym oparcie się na węglu.

Zagadnienie gazyfikacji miast gazem ziemnym posiada w przyszłości duże znaczenie, a wobec jeśli nie negatywnego, to co najmniej obojętnego stanowiska wobec tego problemu osób nim zainteresowanych należy je omówić bardziej szczegółowo.

Gazyfikacji gazem ziemnym winny być poddane miasta leżące już obecnie wzdłuż sieci dalekosiężnych gazociągów P. P. Gaz Ziemny, jak również i te miasta, które się znajdują przy projektowanych trasach nowych gazociągów. Obecna ilość miast korzystających z gazu ziemnego jest bardzo niewielka i zaliczyć do nich można Bielsko i Kraków, które utrzymując zakłady wytwórcze pobierają gaz ziemny do wytwarzania mieszanki, oraz miasta Tarnów, Jarosław i Krosno, które mieszają gaz ziemny z powietrzem i wreszcie miasta Jasło, Gorlice i szereg drobnych osiedli, które spalają czysty gaz ziemny.

Przedsiębiorstwo Gaz Ziemny w planie 6-letnim przewiduje głównie w celu gazyfikacji miast i sprężania gazu ziemnego do napędu samochodów, rozbudowę dalekosiężnej sieci gazociągów. Nowe gazociągi jak również i już istniejące, pozwolą na gazyfikację miast Kielce, Ostrowiec, Radom, Sandomierz, Skarżysko i Wierzbnik w województwie kieleckim, Chełm, Krasnystaw, Lublin, Kraśnik i Zamość w województwie lubelskim, Cieszyn, Dziedzice i Skoczów w województwie śląskim, Bochnia, Chrzanów, Krynica, Nowy Sącz, Oświęcim, Trzebinia, Wieliczka i Żywiec w województwie krakowskim, Dębica, Mielec, Nisko, Przemyśl, Rzeszów, Gorlice, Sanok i Stalowa Wola w województwie rzeszowskim, oraz zasilanie w miarę potrzeby gazem ziemnym miasta Warszawy i miast Pruszków, Włochy, Grójec, Żyrardów i Grodzisk w województwie warszawskim. Na budowę zakładów rozdzielczych w tych miastach jak również i na budowę w nich sieci gazociągowej przewidziane są kredyty sięgające około 1,5 miliarda złotych, a sama realizacja winna postępować zgodnie z przewidzianym planem.

W związku z zamierzoną na szeroką skalę gazyfikacją miast, nasuwa się cały szereg zagadnień, które należałoby rozwiązać przed rozpoczęciem tej akcji.

Jednym z pierwszych jest zagadnienie, czy do gazyfikacji miast, które nie posiadają gazowni, należy stosować czysty gaz ziemny — jak to ma miejsce w Jaśle, czy mieszaninę gazu ziemnego z powietrzem — jak to ma miejsce w Tarnowie, Krośnie i Jarosławiu, czy też mieszaninę gazu ziemnego z gazem wodnym. Każda z tych koncepcji ma swoich zwolenników i przeciwników. Za stosowaniem czystego gazu ziemnego przemawiają mniejsze średnice sieci gazowych, mniejsze gazomierze, a więc i mniejszy koszt inwestycji, przeciw — brak odpowiedniego sprzętu na gaz ziemny i pewne zastrzeżenia co do warunków spalania się czystego gazu ziemnego. Za stosowaniem mieszanki z powietrzem przemawia możliwość zastosowania sprzętu gazowego na gaz miejski; przeciw — obawy o korozję wewnątrz sieci gazowych. Za stosowaniem mieszaniny gazu ziemnego z gazem wodnym przemawiają dobre warunki spalania; przeciw — koszty inwestycji i koszt ruchu genaratorów oraz urządzeń pomocniczych.

Wprawdzie 2 pierwsze koncepcje stosują nasze miasta i zdawałoby się, że uzyskane doświadczenia powinny wyjaśnić wątpliwości co do warunków spalania czystego gazu ziemnego i korozji spowodowanej mieszaniną gazu z powietrzem, jednak brak systematycznych obserwacji i pomiarów w tej dziedzinie nie pozwala na wyciągnięcie wniosków. Zatem sprawa jest otwarta i powinna w możliwie niedługim czasie znaleźć rozwiązanie.

Drugim z kolei zagadnieniem jest sprawa ciśnienia roboczego w sieciach miejskich na gaz ziemny. Jak wiadomo wysokość ciśnienia ma decydujący wpływ na średnice poszczególnych przewodów w sieci, a więc i na jej koszt budowy. W praktyce stosuje się najczęściej trzy stopnie ciśnień, a mianowicie tzw. ciśnienie niskie, tj. około 300 mm słupa wody, ciśnienie średnie około 1000 mm słupa wody i ciśnienie wysokie tj. 10000 mm słupa wody bądź więcej.

Przy niskich ciśnieniach wypadają duże średnice przewodów i związane z tym duże koszty rur, ale za-

to dostarczony gaz nadaje się bezpośrednio do użytku bez potrzeby urządzeń redukcyjnych.

Przy ciśnieniach średnich wypadają rury o ciężarach, a więc i o cenach prawie o połowę mniejszych niż przy ciśnieniach niskich. Jednak ciśnienie dostarczonego gazu jest zasadniczo za wysokie do bezpośredniego używania i powinno być zredukowane na ciśnienie niskie, najodpowiedniejsze dla danego sprzętu gazowego. Reduktory mogą być umieszczone, albo przy wejściu do budynków, albo przy wejściu do mieszkań, albo wreszcie przy samym sprzęcie gazowym.

Przy ciśnieniach wysokich średnice przewodów, a więc i koszt rur wypadają jeszcze mniejsze niż przy ciśnieniach średnich. Natomiast przy wysokich ciśnieniach wskazanym jest, ażeby urządzenia redukcyjne znajdowały się poza budynkami, ze względu na bezpieczeństwo mieszkańców. Prowadzi to normalnie do budowy stacji redukcyjnych dla całych kompleksów budynków powodując dodatkowe poważne koszty. Ponadto okoliczność, że nie można łączyć bezpośrednio budynków z siecią wysokiego ciśnienia, lecz za pośrednictwem wspomnianych stacji — powoduje wydłużenie sieci gazowej i związane z tym dodatkowe koszty budowy. Z tych powodów sieć wysokiego ciśnienia może się opłacać przy gazyfikacji dużych bardzo miast o długich stosunkowo przewodach sieci.

W wyborze między ciśnieniem niskim, a średnim nasuwa się koncepcja kompromisowa, a mianowicie budowa sieci na ciśn. średnie i w okresie początkokowym, kiedy ilość odbiorców będzie stosunkowo mała — stosowanie ciśnienia niskiego

Jak wiadomo sieć gazową projektuje się na okres 30-lat, po których dopiero ma nastąpić pełne jej obciążenie. W okresie początkowym do 10 lat obciążenie sieci wynosi nie wiele więcej jak 25%. Otóż przez ten okres sieć projektowana na ciśnienie średnie będzie odpowiednia dla 25% obciążenia przy ciśnieniu niskim. Najważniejszą zaletą tej koncepcji jest mniejszy prawie o połowę koszt rur i mniejsze koszty budowy sieci.

Drugą ważną zaletą sieci na ciśnienie jest zdolność do przeciążenia. Mianowicie dzięki reduktorom, które utrzymują stałe ciśnienie gazu u odbiorców niezależnie od ciśnienia sieci — ciśnienie to może być w razie potrzeby podwyższone i dzięki temu można siecią transportować większe ilości gazu, niż się przewidywało. Ponieważ, jak wiadomo, przewidywanie przyszłego zapotrzebowania gazu jest w obecnych warunkach bardzo utrudnione, zdolność sieci do przeciążenia jest szczególnie cenna.

Wprawdzie stosowanie średnich ciśnień wymaga reduktorów, jednak koszt ich wypada znacznie mniejszy niż koszt rur, pomijając już te okoliczności, że reduktory będą potrzebne dopiero po 10 latach.

Sprawa ta jest również otwartą, aczkolwiek rozwiązanie wydaje się łatwiejsze.

Trzecim z kolei zagadnieniem jest magazynowanie pewnej rezerwy gazu ziemnego. Jak wiadomo dobowe zmiany w zapotrzebowaniu gazu z gazociągów dalekosiężnych nie wymagają zasadniczo zbiorników wyrównawczych, bo z łatwością wyrównuje je stosunkowo duża pojemność gazociągów. Natomiast trzeba się liczyć z kilkugodzinnymi przerwami w dostawie gazu na wypadek poważniejszego uszkodzenia gazociągów i konieczności ich naprawy. W takich wypadkach potrzebna byłaby kilkugodzinna rezerwa gazu. Przy rozważaniu tego zagadnienia trzeba uwzględnić położenie danego miasta w stosunku do układu gazociągów. Mogą tu zachodzić 3 wypadki: miasto leży w środku między dwoma złożami gazowymi, miasto leży w pobliżu środka głównej magistrali i wreszcie miasto leży w pobliżu końca magistrali.

W pierwszym wypadku magazynowanie rezerw gazu nie jest potrzebne, w drugim magazynowanie zależy od stosunku ilości pobieranego gazu do pojemności magistrali, w trzecim wypadku magazynowanie kilkugodzinnej rezerwy jest wskazane.

Dla magazynowania gazu ziemnego wchodzą w rachubę zbiorniki gazowe zarówno z zamknięciem wodnym jak i kuliste ciśnieniowe i w pewnych wypadkach magazynowanie gazu w otworach wiertniczych, jeżeli na to pozwalają warunki geologiczne lub wreszcie posiadanie zapasu gazu płynnego. Należałoby znów przestudiować to zagadnienie i ustalić najkorzystniejsze sposoby magazynowania rezerwy gazowej w miastach, które ma się gazyfikować.

Czwartym zagadnieniem jest pytanie, czy projektując nową sieć miejską na gaz ziemny należy ją przewidzieć również na gaz miejski, czy też tylko na gaz koksowniczy oczyszczony licząc się z możliwością całkowitego wyczerpania złóż gazowych. Wydaje się, że tu będzie łatwiej o odpowiedź — mianowicie należy prawdopodobnie wyeliminować potrzebę stosowania gazu miejskiego wobec zadecydowanego już kierunku rozwoju gazownictwa po linii dostarczania gazu z gozociągów dalekosiężnych zaopatrywanych gazem koksowniczym.

W końcu zaznaczyć należy, że gaz ziemny ma bardzo słaby charakterystyczny zapach, wobec czego można powiedzieć, że jest on bezwonny i przy stoso-

waniu go do gazyfikacji miast niewątpliwie trzeba przewidzieć konieczność nawoniania go, lecz problem ten nie przedstawia większych trudności i jest łatwy do realizacji.

Wymienionymi zagadnieniami zainteresowano Instytut Naftowy, jednak niezależnie od tego przede wszystkim gazownicy polscy powinni się zaznajomić z poruszonymi sprawami i współpracować przy ich rozwiązaniu. Zagadnienia te powinny być rozwiązane przed rozpoczęciem budowy sieci gazowych miejskich, a ponieważ budowa ich na gaz ziemny przewidziana jest już na rok 1951 winno się niezwłocznie przystąpić do opracowania wyżej podanych zagadnień.

Inż. STANISŁAW WARZECHA

Wysokie komory fermentacyjne

Tematem niniejszego artykułu będzie opracowany przeze mnie typ komory fermentacyjnej o wysokości teoretycznie nieograniczonej i czyniącej zadość wszystkim warunkom korzystnej fermentacji. O komorze tej wspomniałem w artykule „Przegląd podstawowych sposobów utylizacji nieczystości stałych w warunkach polskich" (miesięcznik „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" — styczeń 1949 r.) przy ogólnym omawianiu najważniejszych sposobów fermentacji nieczystości stałych.

Uwagi ogólne

Ze wspomnianego wyżej artykułu wiadomo, że fermentacja nieczystości stałych jest procesem aerobowym, a więc uwarunkowanym dopływem wolnego powietrza do wnętrza fermentującej masy i że w związku z tym proces ten jest wrażliwy na kompresję. Naturalne przenikanie powietrza w głąb fermentującej masy zależy od wielu czynników, głównie jednak od wielkości fermentującego zwału oraz jego porowatości, ta ostatnia zaś — od struktury nieczystości stałych, która dla pewnych określonych warunków jest w przybliżeniu niezmienna, oraz wysokości zwału. Jak wiadomo, nieczystości stałe mają szczególnie w okresie letnim strukturę dosyć „puszystą" i odznaczają się dużą porowatością. Nasypane luźno w zwał o niewielkiej wysokości np. ½ m zachowują swoją porowatość, dzięki której powietrze może swobodnie przenikać do wnętrza wału. W miarę zwiększania się wysokości zwału wzrasta nacisk górnych partii nieczystości na dolne, co powoduje uszczelnianie się nieczystości w partiach dolnych i zmniejszanie ich porowatości. Dostęp zewnętrznego powietrza do uszczelnionych części zwału jest utrudniony. Jeżeli wysokość zwału będzie dalej wzrastać, będzie również dalej wzrastać kompresja niższych i dolnych partii zwału aż wreszcie uszczelnienie ich osiągnie wartość krytyczną, przy której naturalna wentylacja będzie niedostateczna i nie pozwoli na powstanie procesu fermentacyjnego.

Naturalna wentylacja fermentującej masy zależy również od wymiarów zwału w planie. Zwał o dużej porowatości (małej wysokości) może mieć większe wymiary w planie, ponieważ dostęp powietrza do jego wnętrza jest łatwiejszy, natomiast zwał o małej porowatości (dużej wysokości) musi mieć wymiary w planie odpowiednio mniejsze, aby skrócić odległość przenikania wolnego powietrza do wnętrza zwału i tą drogą poprawić warunki naturalnej wentylacji. Przez dobieranie zatem wymiarów w planie można w pewnym zakresie usunąć ujemny wpływ kompresji spowodowanej dużą wysokością zwału, a nawet umożliwić powstanie procesu fermentacyjnego dla zwału o praktycznie nieograniczonej wysokości. Z powyższego wynika, że mając zadaną dowolną objętość nieczystości stałych możemy drogą prób lub inaczej uformować z nich zwał o tak dobranych wymiarach szerokości, długości i wysokości, że proces fermentacyjny dla tegoż zwału będzie możliwy i będzie przebiegał w zadanych warunkach możliwie najszybciej i najlepiej. Wypowiemy to krócej w formie następującego stwierdzenia:

1) Dla każdej objętości nieczystości stałych poddanych fermentacji pod ciśnieniem atmosferycznym istnieje pewien określony kształt zwału, dla którego proces fermentacyjny jest możliwy i przebiega w danych warunkach względnie najkorzystniej.

Przeprowadzenie do końca procesu fermentacyjnego dla pewnej określonej objętości nieczystości stałych wymaga pewnego określonego czasu. Czas ten (okres) dla procesów fermentacyjnych prowadzonych w tych samych warunkach, zależy od objętości nieczystości stałych oraz od kształtu zwału. Z różnych kombinacji objętości i kształtu możemy wybrać taką kombinację, dla której proces ten będzie przebiegał najlepiej przy najkrótszym okresie fermentacyjnym. Okres ten jest w tym wypadku uzależniony jedynie od skomplikowanych procesów biochemicznych odbywających się wewnątrz fermentującej masy i jest z te-

go powodu dla danych warunków nie do skrócenia. Nazwiemy go okresem **bezwzględnie najkorzystniejszym.** Oprócz kombinacji powyższej, dającej bezwzględnie najkorzystniejszy okres fermentacyjny, istnieje cały szereg innych kombinacji objętości i kształtu, dla których okres fermentacyjny jest bardzo bliski bezwzględnie najkorzystniejszego.

Między powierzchnią a objętością dowolnego zwału istnieje ściśle określony stosunek, którego wartość zależy wyłącznie od kształtu zwału. Weźmy dla przykładu 1 m^3 nieczystości stałych i uformujmy go w zwały o różnych kształtach. Będziemy mieć następujące wartości omawianego stosunku:

dla sześcianu o boku 1 m $6 : 1 = 6$

dla prostopadłościanu o wymiarach 0,5 x 1 x 2

$(2 \cdot 0{,}5 \cdot 1 + 2 \cdot 0{,}5 \cdot 2 + 2 \cdot 1 \cdot 2) : 1 = 7$

dla prostopadłościanu o wymiarach 0,25 x 1 x 4

$(2 \cdot 0{,}25 \cdot 1 + 2 \cdot 0{,}25 \cdot 4 + 2 \cdot 1 \cdot 4) : 1 = 10{,}5$

dla prostopadłościanu o wymiarach 0,1 x 1 x 10

$(2 \cdot 0{,}1 \cdot 1 + 2 \cdot 0{,}1 \cdot 10 + 2 \cdot 1 \cdot 10) : 1 = 22{,}2$

dla prostopadłościanu o wymiarach 0,01 x 1 x 100

$(2 \cdot 0{,}01 \cdot 1 + 2 \cdot 0{,}01 \cdot 100 + 2 \cdot 1 \cdot 100) : 1 = 202{,}02.$

Przykłady powyższe dostatecznie ilustrują zmienność omawianego stosunku. Łatwo się domyśleć, że dla różnych prostopadłościanów najmniejsza jego wartość przypada na sześcian — w miarę zmniejszania się podstawy prostopadłościanu stosunek ten szybko wzrasta osiągając w granicy wartość nieskończenie wielką.

Od komór fermentacyjnych wymagamy aby w swej pracy były jak najbardziej rentowne. Ze wspomnianego na początku artykułu wynika, że na rentowność tę mają w tym wypadku duży wpływ koszty inwestycyjne. Odpisy amortyzacyjne dochodzą tu do ok. 30 — 40% całkowitego kosztu produkcji kompostu. Z rozumowania dotychczasowego wynika, że dla jak najbardziej wydatnego zmniejszenia kosztów amortyzacyjnych winniśmy nadać komorom taką objętość i kształt aby:

a) okres fermentacyjny dla przerabianych w nich nieczystości był jak najbardziej bliski bezwzględnie najkorzystniejszego,
b) stosunek powierzchni (objętości) muru do objętości użytkowej komory był również jak najbardziej korzystny oraz
c) wymagana powierzchnia pod zabudowę była jednocześnie możliwie jak najmniejsza.

Warunki a) i b) wykluczają teoretyczną możliwość nieograniczonego podwyższania komory fermentacyjnej wynikającą ze stwierdzenia 1). W praktyce, dla nieczystości stałych poddanych fermentacji pod ciśnieniem atmosferycznym przyjęto komory zbliżone kształtem do sześcianu o pojemności około 20 — 25 m^3 (komory Beccari'ego). Komory tego typu mają zbyt małą pojemność użytkową i wymagają dość dużej powierzchni pod zabudowę. Toteż mimo swej prostoty w budowie i działaniu nie są dogodne dla obsługi miast większych a zwłaszcza dużych.

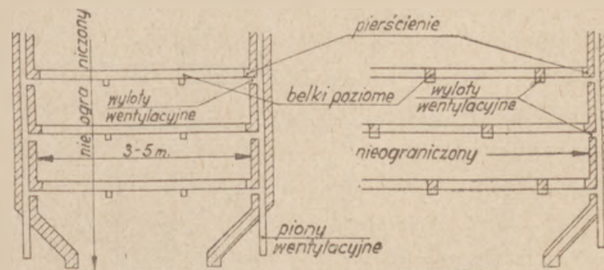
Komory Picco, w których nieczystości stałe są poddane fermentacji pod ciśnieniem kilku atmosfer, są rozwiązaniem technicznie trudniejszym, spełniają jednak lepiej warunki a), b), c) i wymagają mniejszej powierzchni pod zabudowę; są zatem korzystniejsze i bardziej dogodne dla obsługi miast większych. Nie mniej przyjęte dla nich założenia techniczne nie pozwalają na lepsze wykorzystanie powierzchni zabudowy. Stąd powstała potrzeba opracowania typu komory opartego na odmiennych założeniach technicznych, pozwalających na jak najlepsze wykorzystanie powierzchni zabudowy z zachowaniem wszystkich wymaganych warunków korzystnej eksploatacji. Próbą takiego rozwiązania jest opracowany przeze mnie typ „wysokiej" komory fermentacyjnej.

Wysokie komory fermentacyjne

Głównymi założeniami na których oparłem się przy projektowaniu komory wysokiej były:

a) zastosowanie urządzeń likwidujących ujemny wpływ kompresji,
b) zastosowanie wentylacji naturalnej (pod ciśnieniem atmosferycznym) mogącej swobodnie przenikać w głąb fermentującej masy,
c) uzyskanie swobody przy powiększaniu wysokości i objętości użytkowej komory.

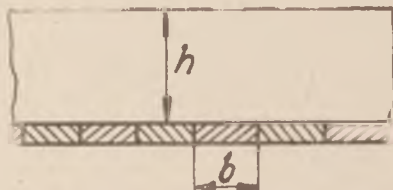
Warunek a) spełniłem projektując wewnątrz komory szachownicę równoległych belek poprzecznych, umieszczonych poziomo i dźwigających na sobie warstwy fermentujących nieczystości na różnych wysokościach. Dla spełnienia warunku drugiego wykorzystałem naturalne kanały utworzone pod belkami poziomymi w połączeniu z kanałami pionowymi. Rozwiązanie tej komory uwidocznione jest schematycznie na rys. 1.



Rys. 1

Wymiar poziomy w kierunku belek jest ograniczony jedynie względami konstrukcyjnymi tychże be-

lek i może wynosić w praktyce 3 — 5 m, wymiary pozostałe tj. poziomy w kierunku prostopadłym do belek oraz wysokość są teoretycznie nieograniczone.



Rys. 2

W celu wykazania, że zastosowanie belek poziomych rzeczywiście likwiduje wpływ kompresji, przeprowadzimy następujące rozumowanie: Wyobraźmy sobie w tym celu warstwę nieczystości stałych o wysokości h, podpartą szczelnie deskami o szerokości b (Rys. 2). Rozsuńmy deski stanowiące podporę rozpatrywanej warstwy nieczystości stałych w ten sposób, aby między nimi powstał odstęp równy a. Następstwem tego będzie oderwanie się zakreskowanych części nieczystości R (Rys. 3). Pomiędzy deskami utworzą się pewnego rodzaju sklepienia. Na płaszczyznę podpory b będzie wywierane pewne parcie P, którego składowa pionowa wywoła ciśnienie p_n zaś na płaszczyznę zwornika z pewne parcie Z, którego składowa pozioma wywoła ciśnienie p_z. Wielkości p_p i p_z będą zależeć od b, z, a, h oraz ciężaru objętościowego nieczystości g, który w danym wypadku będzie miał wartość stałą. Jeśli założymy, że długość podpór b równa się 1 oraz że zakreskowana połowa pionowego przekroju sklepienia będzie miała wartość A (Rys. 4), wówczas ciśnienia p_n i p_z możemy obliczyć

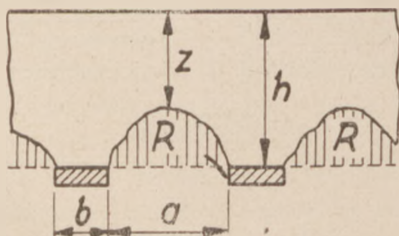
$$P = A \cdot 1 \cdot g$$

$$p_p = \frac{P}{{}^1/_2 \cdot b \cdot 1} = \frac{A \cdot 1 \cdot g}{{}^1/_2 \cdot b \cdot 1} = A \cdot \frac{2 \cdot g}{b} \quad . \ . \ . \ . \ 1)$$

z równania momentów względem bieguna 0

$$A \cdot 1 \cdot g \cdot r = Z\,(h - {}^1/_2 z); \qquad Z = \frac{A.1.g.r}{h - {}^1/_2 z} \text{ skąd}$$

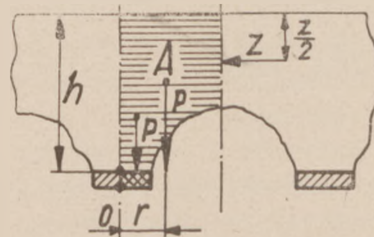
$$p_z = \frac{Z}{z.1} = \frac{A.1.g.r}{z\,(h - {}^1/_2 z)} = A \cdot \frac{g \cdot r}{z\,(h - {}^1/_2 z)} \quad . \ . \ . \ 2)$$



Rys. 3.

Przy obliczaniu p_p i p_z przyjęto dla uproszczenia, co z resztą nie będzie miało większego wpływu na dalsze rozważania, że parcia P i Z są równomiernie rozłożone na płaszczyznę podpory i zwornika.

Rozważmy teraz kilka szczególnych wypadków.



Rys. 4.

Wypadek I.

Zakładamy, że b równa się constans, h jest odpowiednio małe i równe constans oraz całe sklepienie znajduje się w równowadze trwałej. W tym wypadku powiększanie odstępu a spowoduje zmianę wartości A, r, z. Z Rys. 5 wynika, że zmiana A będzie niewielka oraz że r będzie w sposób powolny wzrastać, a z w sposób szybszy od r maleć. Analiza wzorów na p_p i p_z wykazuje, że wartość p_p będzie się niewiele zmieniać, natomiast wartość p_z będzie szybko wzrastać.

Dla pewnej wartości

$$a = a_{kr}$$

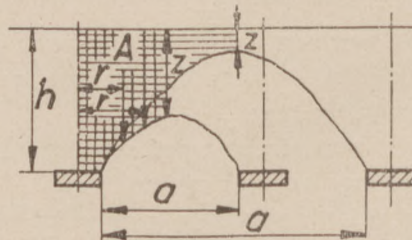
p_z osiągnie wartość równą wytrzymałości nieczystości na zmiażdżenie, będziemy mieć wówczas równowagę krytyczną

$$\text{przy } a > a_{kr}$$

nastąpi zmiażdżenie zwornika i zawalenie się sklepienia. Przekrojem niebezpiecznym jest w tym wypadku zwornik.

Wypadek II.

Zakładamy, że b równa się constans, h jest odpowiednio duże i równe constans, a całe sklepienie znajduje się w stanie równowagi trwałej. Jak z Rys. 6 widać, powiększenie odstępu a spowoduje tu szybki wzrost wielkości A, dość szybkie powiększanie się wielkości r oraz mniej szybkie zmniejszanie się wielkości z. Z analizy wzorów na p_p i p_z wynika, że wartości p_p i p_z będą szybko wzrastać, przy czym wzrost p_z będzie szybszy. Ponieważ jednak płaszczyzna podpory będzie w tym wypadku bardzo mała w porów-



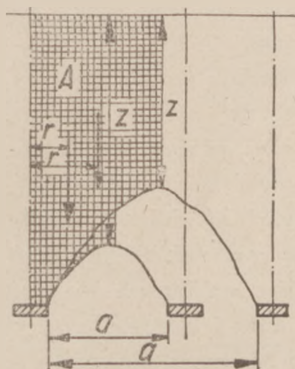
Rys. 5

naniu z płaszczyzną zwornika, przeto powiększanie a będzie bardziej niebezpieczne dla podpory.

Dla pewnej wartości

$$a = a_{kr}$$

wartość p_p będzie równa wytrzymałości nieczystości



Rys. 6.

na zmiażdżenie, będziemy mieć równowagę krytyczną

$$\text{przy } a > a_{kr}$$

nastąpi zmiażdżenie nieczystości na podporze i obniżenie się warstwy. Przekrojem niebezpiecznym będzie w tym wypadku podpora.

Wypadek III.

Zakładamy, że a i b równa się constans, a całe sklepienie znajduje się w równowadze trwałej. Z Rys. 7 widać, że w miarę powiększania się h, A i z będą szybko wzrastać, natomiast r będzie się zmieniać w niewielkim stopniu. Z analizy wzorów na p_p i p_z wynika, że p_p będzie się szybko zwiększać, gdy tymczasem zmiany p_z będą niewielkie.

Dla pewnej wartości

$$h = \max h_{kr}$$

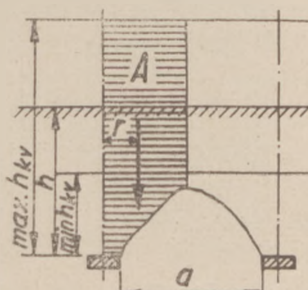
p_p osiągnie wartość równą wytrzymałości nieczystości na zmiażdżenie. Będziemy mieć równowagę graniczną.

$$\text{przy } h > \max h_{kr}$$

nastąpi zmiażdżenie nieczystości na podporze, co spowoduje obniżenie się warstwy. Przekrojem niebezpiecznym będzie w tym wypadku podpora.

Wypadek IV.

Zakładamy, że a i b równa się constans, a całe sklepienie znajduje się w równowadze trwałej. Z Rys.

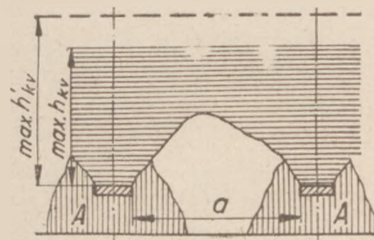


Rys. 7.

7 widać, że w miarę zmniejszania się wysokości warstwy h, wielkości A i z będą szybko maleć. Wielkość r będzie również maleć jednak mniej szybko. Z analizy wzorów na p_p i p_z wynika, że wartość p_p będzie się szybko zmniejszać, natomiast wartość p_z będzie początkowo ulegać niewielkim zmianom, a później zacznie szybko wzrastać.

Dla pewnej wartości

$$h = \min h$$



Rys. 8.

p_z osiągnie wartość równą wytrzymałości nieczystości na zmiażdżenie, będziemy mieli równowagę graniczną.

$$\text{przy } h < \min h_{kr}$$

nastąpi zmiażdżenie zwornika i zawalenie się sklepienia. Przekrojem niebezpiecznym dla tego wypadku będzie zwornik.

Z rozważań powyższych wyciągniemy następujące wnioski: jeśli b = constans, wówczas

1) **dla każdego a istnieje pewna określona wartość $h = \max h_{kr}$ dla której istnieje równowaga graniczna i dla której przekrojem niebezpiecznym jest podpora,**
2) **dla każdego dostatecznie dużego h istnieje pewna określona wartość $a = a_{kr}$ dla której istnieje równowaga graniczna i dla której przekrojem niebezpiecznym jest podpora.**

Wyobraźmy sobie teraz sklepienie o dostatecznie dużym h znajdujące się w stanie równowagi granicznej. Niech odstęp podpór równa się a wysokość zaś $\max h_{kr}$. Przekrojem niebezpiecznym będzie podpora. Wprowadźmy do tego układu pewną zmianę, podeprzyjmy mianowicie dodatkowo podpory klinami nieczystości — A (Rys. 8). Nastąpiło teraz wzmocnienie przekroju niebezpiecznego. p_p może być powiększone. Możemy wobec tego podwyższyć wysokość warstwy do wielkości

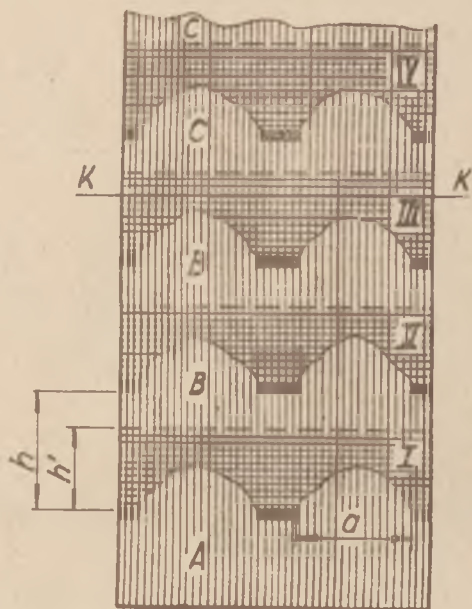
$$\max h'_{kr} > \max h_{kr}$$

Ustali się nowa równowaga graniczna.

Usuńmy teraz wzmacniające kliny A. Równowaga zostanie naruszona, nastąpi zmiażdżenie nieczystości na podporach, warstwa obsunie się do pierwotnej wysokość $\max h_{kr}$ po czym nastąpi znów równowaga graniczna.

Rozpatrzmy teraz zaprojektowaną komorę fermentacyjną z belkami poziomymi. Załóżmy dla upro-

szczenia, że belki poziome nie są rozmieszczone w szachownicę lecz znajdują się w pionach. Belki te stanowią podpory dla poszczególnych warstw sklepień. Za-



Rys. 9.

łóżmy, że komora jest pełna. W tym wypadku sklepienia pozostają w równowadze trwałej. Załóżmy dalej, że wysokość warstw poszczególnych sklepień h jest dostatecznie duża oraz że odstęp podpór a jest większy od $_{kr}$ przekrojem niebezpiecznym będą podpory. Usuńmy teraz dolną warstwę nieczystości A (Rys. 9). Równowaga dolnego sklepienia będzie naruszona. Ponieważ a jest większe od a_k przeto nastąpi zmiażdżenie nieczystości na podporach tegoż sklepienia i w rezultacie wysokość warstwy I obniży się do wielkości h' równej max h_k odpowiedniej dla wielkości a. Ustali się nowa równowaga graniczna.

Fakt ten naruszy z kolei równowagę sklepienia II i spowoduje obniżenie się jego wysokości do wartości h' — podobnie jak w sklepieniu I. Nadmiar nieczystości spadający z warstwy II spowoduje przekroczenie wysokości h' warstwy I-szej, wskutek czego nastąpi powtórne naruszenie jej równowagi i zmniejszenie się jej wysokości do wartości h'.

Zjawisko to będzie obejmować coraz to wyższe warstwy do chwili zapełnienia się wolnej przestrzeni A, a następnie wolnych przestrzeni B aż do pewnego poziomu K — K. Wolne przestrzenie międzywarstwowe C, znajdujące się powyżej poziomu K — K nie zostaną zapełnione. Kubatura ich będzie się równać kubaturze odebranej warstwy A.

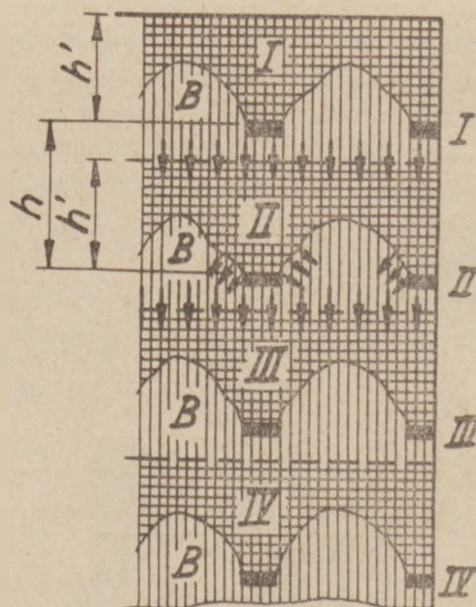
Jeśli nagromadzone nieczystości w warstwie A będziemy w dalszym ciągu usuwać, zjawisko osuwania się nadmiaru nieczystości będzie trwać dotąd, dopóki wszystkie warstwy sklepień nie osiągną wysokości h'. W rezultacie otrzymamy szereg sklepień utrzymujących się na własnych podporach i pozostających w równowadze granicznej. Przestrzenie międzywarstwowe będą wolne. Odebrana ilość nieczystości będzie się równała sumie wolnych przestrzeni A, B, C. Aby powtórnie zapełnić te przestrzenie należy załadować komorę świeżymi nieczystościami. Z powyższego wyprowadzimy następujący wniosek:

Przy odpowiednim doborze wielkości a i h możemy uzyskać w zaprojektowanej komorze możliwość ruchu nieczystości poddanych fermentacji przez odbieranie ich od dołu i ładowanie od góry.

Zastanówmy się teraz nad wielkością i rozkładem kompresji nieczystości w omawianej komorze.

W wypadku I, w którym po odebraniu nadmiaru nieczystości ponad wszystkimi warstwami mamy wolne przestrzenie A, B, C, wartość kompresji będzie się zmieniać od 0 do wielkości określonych w przybliżeniu równaniami na p_p i p_z.

W wypadku II, przy komorze całkowicie wypełnionej, rozkład kompresji jest bardziej skomplikowany. Załóżmy, że wysokość warstwy pierwszej górnej — I (Rys. 10) równa się h' i że wobec tego utrzymuje się ona na własnych podporach nie przekazując żadnego wpływu warstwie niższej II. Na podporach i zwornikach tej warstwy będą panowały ciśnienia określone w przybliżeniu równaniami na p_p i p_z. Na podpory warstwy II będą oddziaływać: 1) warstwa nieczystości o wysokości h' oraz 2) nadmiar B. Podpory te są wzmocnione przez osypanie nieczystościami warstwy niższej III. Nadmiar B będzie działał na warstwę II



Rys. 10.

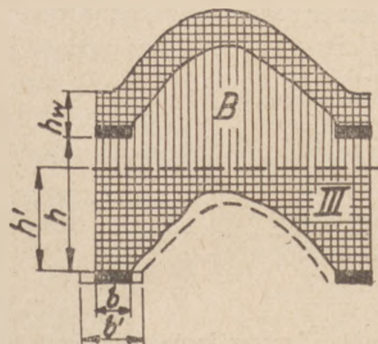
zgodnie ze strzałkami, wskutek czego nastąpi powiększenie się kompresji w warstwie II i uszczelnienie nieczystości zwłaszcza na podporach, co z kolei zwiększy ich wytrzymałość na zmiażdżenie. W rezultacie przy odpowiednio dobranej wartości b przejmą one całkowicie również dodatkowe parcie B.

Zgodnie jednak z prawem akcja równa się reakcji „wzmocnienie" podpór warstwy II przez nadmiar B warstwy III będzie stanowił ujemny wpływ podpór II na warstwę III, co zaznaczono schematycznie strzałkami na Rys. 10. W związku z tym na podpory warstwy III będą oddziaływać: 1) warstwa o wysokości h', 2) nadmiar B oraz 3) ujemny wpływ podpór II. Wpływ ten możemy sobie dla uproszczenia wyobrazić jako warstwę nieczystości o wysokości h_w (Rys. 11). W rezultacie nastąpi większe uszczelnienie warstwy III w porównaniu z warstwą II, zwiększenie wytrzymałości nieczystości na zmiażdżenie i powiększenie się ujemnego wpływu podpór III na warstwę IV.

Jeżeli wszakże zwiększymy szerokość podpór warstwy III do wielkości b' większej od b, przy czym dobierzemy różnicę b' — b w ten sposób, aby przejęła ona warstwę h_w równoważącą ujemny wpływ podpór II. wówczas podpory III będą pracowały w takich samych warunkach jak podpory II t. zn. że parcie na podpory III będzie równe parciu na podpory II oraz ujemny wpływ podpór III na warstwę niższą będzie równy ujemnemu wpływowi podpór II na warstwę III.

Identyczne rozumowanie możemy przeprowadzić dla podpór warstwy IV. Jeżeli szerokość tych podpór zwiększymy do wartości b', wówczas parcie na nie będzie równe parciu na podpory II oraz ich ujemny wpływ na warstwę V będzie również równy ujemnemu wpływowi podpór II na warstwę III.

To samo odnosić się będzie do wszystkich niższych podpór pod warunkiem zwiększenia ich szerokości do wielkości b'. W ten sposób ujemny wpływ podpór sprowadzimy na warstwę nieczystości wypełniająca wolną przestrzeń między podłogą a najniższym sklepieniem. Warstwa ta przejmując na siebie ujemny wpływ stanowi „wzmocnienie" podpór najniższych. Usunięcie jej spowoduje naruszenie równowagi na najniższych podporach i kolejne osuwanie się warstw z wyjątkiem I, która według założenia utrzymuje się na własnych podporach. Warstwa II obniży się do wysokości h'' większej od h' i odpowiadającej szerokości b oraz uszczelnieniu spowodowanemu nadmiarem B, warstwy niższe zaś obniżą się do wysokości h''' odpowiadającej szerokości belek b' oraz uszczelnieniu nadmiarem B. Wartość kompresji dla warstwy I będzie się zmieniała jak w omówionym poprzednio wypadku I (przestrzenie międzywarstwowe wolne), natomiast wartości i rozkład kompresji w warstwie II i niższych będą jednakowe jednak ze względu na dodatkowe działanie nadmiaru B, max. kompresji przy podporach będzie większe od tegoż max. dla warstwy I.



Rys: 11:

W tym wypadku będziemy mieli trzy rodzaje szerokości podpór a mianowicie: dla warstwy I — b_0, dla warstwy II — b oraz dla warstwy III — b'.

Jeśli założymy, że ponad warstwą I znajduje się również nadmiar B wówczas nanalogiczne rozumowanie doprowadzi nas do następujących wniosków: usuwanie nieczystości od dołu spowoduje osunięcie się warstwy I do wysokości h'' a warstw niższych do wysokości h''', wartości i rozkład kompresji będą we wszystkich warstwach jednakowe jak w dolnych warstwach wypadku poprzedniego. Będziemy mieli dwa rodzaje szerokości podpór — dla warstwy I — b oraz dla warstw pozostałych — b'.

Zakładając zaś, że ponad warstwą I znajduje się jeszcze dodatkowo warstwa h_w równoważąca ujemny wpływ podpór niższych, otrzymamy, że odbieranie nieczystości od dołu spowoduje obniżenie się wszystkich warstw do wysokości h''' oraz że rozkład i wartości kompresji jak również szerokości podpór będą we wszystkich warstwach jednakowe jak w warstwach dolnych dla wypadków poprzednich.

Wyniki rozumowania powyższego nie zmienią się jeśli podpory będą rozmieszczone nie w pionach, lecz jak zaprojektowano w szachownicę.

Wyciągniemy obecnie następujące ostateczne wnioski: przez odpowiednie dobieranie szerokości belek (podpór), odstępu ich oraz odległości w pionie możemy —

a) **sprowadzić kompresję wewnątrz poszczególnych warstw międzybelkowych do pewnych wartości stałych i niezależnych od wysokości komory,**

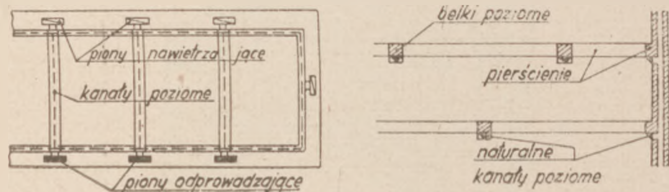
b) **regulować w pewnych granicach wartość tej kompresji oraz**

c) **zachować możliwość osuwania się warstw** — uzyskaliśmy wobec tego pełne potwierdzenie naszych założeń — **zaprojektowane wewnątrz „wysokiej" komory belki poziome spełniają wyznaczoną im przez projektanta rolę.**

Spełnienie podstawowych warunków dobrej fermentacji.

I. Wentylacja.

Doprowadzenie świeżego i odprowadzenie zużytego powietrza rozwiązałem przy pomocy pionów na-



Rys. 12.

wietrzających i odprowadzających oraz naturalnych kanałów utworzonych pod pierścieniami i belkami poziomymi (Rys. 1 i 12). Ponieważ rozmieszczenie belek będzie stosunkowo dość gęste, przeto przez całą masę fermentujących nieczystości będą przenikać liczne strumienie świeżego powietrza gwarantujące dobre ich nawietrzanie. Pionowe kanały nawietrzające mogą być zaopatrzone w urządzenia regulujące, dzięki którym fermentująca masa może otrzymać wymagane optimum świeżego powietrza. Warunek odpowiedniej wentylacji uważam wobec powyższego za spełniony.

II. Zabezpieczenie komory od niskich temperatur zewnętrznych.

Warunek ten nie ma większego związku z istotą rozwiązania omawianej komory i może być zawsze spełniony przez dobór odpowiednich materiałów i grubości ścian.

III. Początkowe podgrzewanie fermentującej masy.

Zaprojektowana komora może mieć wysokość dowolną — w praktyce przekraczającą 10 — 15 m. Ładowanie i rozładowywanie jej może się zatem odbywać w sposób ciągły, obliczony w ten sposób, aby przejście nieczystości od góry do dołu odbywało się w czasie równym pełnemu okresowi fermentacyjnemu. W takim wypadku warunek, o którym mowa może być doskonale spełniony, świeżo ładowane nieczystości będą wprowadzone do nagrzanej komory i nawietrzane przy pomocy bardzo ciepłego powietrza — znajdą się zatem od razu w dogodnych warunkach fermentacyjnych. Szybkość podgrzewania ich będzie zależała od tego jaką objętość będzie miała ładowana porcja nieczystości oraz jaki będzie stosunek tej objętości do objętości całej komory. Drogą doboru odpowiedniej kubatury ładowanej porcji nieczystości można będzie stworzyć warunki dla jak najbardziej korzystnej fermentacji, prowadzącej do wydatnego skrócenia okresu fermentacyjnego i polepszenia wartości kompostu, na który początkowe podgrzewanie ma duży wpływ.

IV. Odpowiednia wilgotność.

Warunek ten, podobnie jak II, nie zależy od przyjętych rozwiązań technicznych i może być bez trudności w odpowiedni sposób spełniony.

V. Unikanie kompresji.

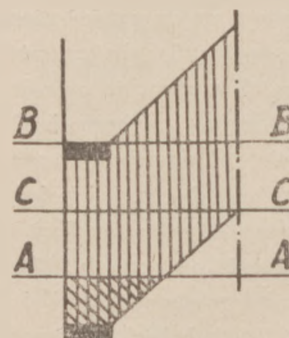
Skład i struktura nieczystości nie są na tyle jednolite i stałe aby można było dość dokładnie obliczyć wartość kompresji wewnątrz dowolnej warstwy, to też w celu przybliżonego ustalenia tych wartości musimy się z konieczności oprzeć na pewnych założeniach i uproszczeniach. Przyjmując np. szerokość belek równą 0,25 m, odstęp poziomy między nimi — 1,00 m, odległość w pionie — 1,00 m, ciężar objętościowy nieczystości częściowo przefermentowanych i odpowiednio wilgotnych — 1,1 ton/m³, kształt sklepień w postaci trójkątów równobocznych, wartości ujemnego wpływu poziomego i pionowego — 10% ciężaru 1/2 sklepienia i wreszcie że parcie pionowe i poziome rozkładają się równomiernie na płaszczyzny podpory i zwornika, otrzymamy następujące największe wartości kompresji (ciśnień) panujących w warstwach komory wysokiej

max p_p = około 4800 kg/m² (w płaszczyźnie podpory)
max p_z = około 175 kg/m² (w płaszczyźnie zwornika)
oraz wartości pośrednie określone dla poziomów B—B i C—C (Rys. 13)

p_p = około 415 kg/m² (dla B—B)
p_p = około 985 kg/m² (dla C—C)

Te same wartości dla komory Beccari'ego przy założeniu, że objętość jej wynosi 25 m³, wysokość warstwy nieczystości w połowie okresu fermentacyjnego — 2,65 m oraz kąt stoku naturalnego — 35°, wyniosą

max p'_d = około 2900 kg/m² (w płaszczyźnie podłogi)
max p'_z = około 770 kg/m² (na wysokości podłogi)
otrzymane wyniki są przedstawione graficznie na Rys. 14.



Rys. 13.

Z podanych wykresów wynika, że w górnych partiach warstw komory wysokiej, znajdujących się powyżej poziomu A—A (Rys. 13), panuje przeciętnie mniejsza kompresja aniżeli w komorach Beccari'ego,

natomiast dolne partie tychże warstw, znajdujące się poniżej poziomu A—A, poddane są większej kompresji. Objętość tych ostatnich wynosi około 10% całkowitej kubatury warstwy, to znaczy, że przy przyjętych założeniach około 10% ogólnej objętości fermentującej masy będzie się znajdować w gorszych pod tym względem warunkach w porównaniu z komorą Beccari'ego. Ponieważ jednak fermentująca masa będzie stale przesuwana ku dołowi, przeto „nadkompresja" będzie obejmować coraz to inne partie nieczystości i praktycznie ujemny jej wpływ będzie niewielki. Drogą odpowiedniego doboru szerokości belek i ich odstępu pionowego i poziomego można doprowadzić do zupełnej likwidacji wyliczonej uprzednio „nadkompresji". Wówczas wszystkie nieczystości mogłyby się znajdować w warunkach lepszych aniżeli w komorze Beccari'ego. Z powyższego wynika, że opracowany typ komory może w zupełności spełnić również i omawiany warunek.

VI. Dodatkowy zasiew bakterii.

Jeśli ładowanie i rozładowanie komór będzie się odbywać w sposób ciągły wówczas powstaną sprzyjające okoliczności do spełnienia i tego warunku. Podczas procesu osuwania się, na górnych płaszczyznach belek poziomych pozostanie pewna ilość fermentujących nieczystości, zawierająca rozwinięte już bakterie termofilowe. Pozostałości te mogą wtedy spełniać rolę zaczynu dla świeżo ładowanych nieczystości. Poza tym ruch osuwowy spowodowałby wymieszanie się nieczystości, co niewątpliwie musiałoby wywrzeć korzystny wpływ na dalszy przebieg procesu fermentacyjnego.

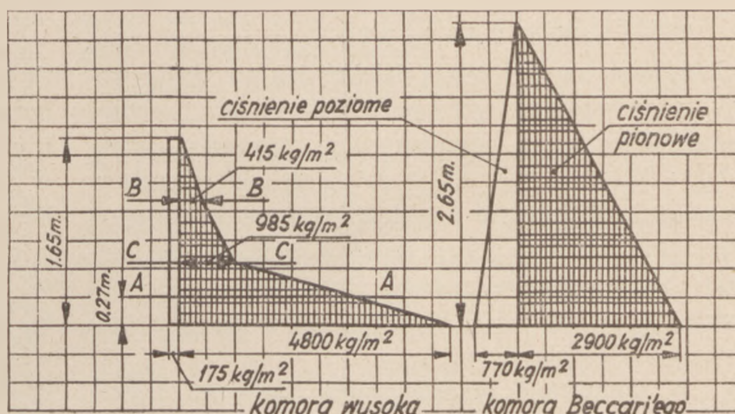
Uwagi końcowe.

Niektóre rozważania mające na celu wykazanie słuszności podstawowych założeń omawianej komory były z braku danych doświadczalnych przeprowadzone teoretycznie z pewnymi przybliżeniami i uproszczeniami. Prawdopodobieństwo słuszności tych wywodów jest bardzo duże, niemniej w celu przekonania się w jakim stopniu odpowiadają one prawdzie, działanie takiej komory należałoby wypróbować w praktyce.

Niezależnie od wyników praktycznych można już obecnie podkreślić pewne zalety opracowanego typu komory zwłaszcza na tle istniejących rozwiązań, co ujmiemy punktami.

1) Komorom tym można nadawać dowolnie dużą wysokość, co daje możność bardzo oszczędnego wykorzystania miejsca zabudowy i znacznego zwiększenia ich objętości użytkowej. Komory te nadawałyby się zatem do obsługi miast nawet największych.

2) Dobre spełnienie wszystkich wymaganych warunków korzystnej fermentacji upoważnia do przypuszczeń, że omawiany typ komory pozwoliłby na wydatne skrócenie okresu fermentacyjnego a w konsekwencji podniesienie ich sprawności przerobowej i obniżenie kosztów eksploatacyjnych. Komory te byłyby bardziej rentowne w porównaniu np. z komorami Beccari'ego.



Rys. 14.

3) Początkowe podgrzewanie ładowanych nieczystości wpłynęłoby korzystnie na polepszenie wartości uzyskanego kompostu. Podgrzewanie to bowiem umożliwia znaczne skrócenie I okresu procesu fermentacyjnego, w którym dominują procesy gnilne połączone z działaniem bakterii denitryfikujących i prowadzące do ubytku azotu.

4) Prostokątny kształt komór, duża wysokość oraz przyjęte założenia sprzyjają łączeniu komór w duże zespoły o ogromnej sprawności. Architektoniczne rozwiązanie takich zespołów-zakładów, spełniające warunki estetyczne, nie natrafiłoby na żadne trudności. Fakt ten ma dość duże znaczenie zwłaszcza dla miast wielkich.

5) Ze względu na punkt 4) zakłady tego typu umożliwiałyby wprowadzenie mechanicznych urządzeń załadowczych i wyładowczych, co obniżyłoby koszta eksploatacyjne zakładu a poza tym innych udoskonaleń sanitarnych np. mających na celu dezynfekcję i pozbawienie nieprzyjemnego zapachu powietrza opuszczającego zakład, wytwarzających podciśnienie w hali wyładunkowej itp. Te ostatnie zaspokoiłyby wszelkie wymagania sanitarne.

6) W związku z punktem poprzednim zakłady tego typu mogłyby być budowane w granicach miasta, co z kolei odbiłoby się korzystnie na eksploatacji taboru dowożącego nieczystości.

Inż. WACŁAW POPIELSKI

Zagadnienia bezpieczeństwa pracy w zakładach wodociągowych

Praca każdego Zakładu Wodociągowego jest zróżniczkowana na cały szereg działów jak np. ujęcie wody, rozprowadzenie wody po terenie filtrów i osadników, zakład pomp, przepompownie, transport (samochody, kolejki), sieć itd. w zależności od warunków lokalnych. W każdym z tych działów, ze względu na specjalne warunki pracy, znacznie różniące się między sobą, występuje możność wystąpienia niebezpieczeństwa, w różnym stopniu zagrażającego pracownikom tam zatrudnionym.

W warsztatach mechanicznych, będących częścią składową Zakładów Wodociągowych, nie spotykamy maszyn specjalnych lecz przeważnie obrabiarki typu prostego (średniej wielkości tokarki, strugarki, frezarki, maszyny do obróbki drzewa itd). Maszyny te winny być dokładnie zabezpieczone, jeśli chodzi o koła zębate, napęd pasowy, tak aby w czasie pracy ruchowe elementy tych maszyn nie mogły spowodować wypadku. Motory i transmisje winny być co jakiś czas przeglądane i wszelkie zauważone usterki usuwane i zapisane w kontroli utrzymania maszyn. Na widocznym miejscu należy umieścić wyraźny napis, że oliwienie i zakładanie pasów i wszelkie naprawy w czasie ruchu są wzbronione. Obserwujemy dzisiaj coraz to większy pęd do zarzucania grupowego napędu obrabiarek i przechodzenia na napęd indywidualny. Źródłem zagrożenia może być w tym wypadku instalacja elektryczna, należy więc dbać o dokładne uziemienie motorów elektrycznych.

Ważną rzeczą dla warsztatów mechanicznych jest podłoga — tam gdzie podłoga nie jest drewniana lub asfaltowa lecz betonowa lub kamienna, winny znajdować się kratki drewniane dla pracowników. B. ważną rzeczą jest zaopatrzenie warsztatu w „transformatorki bezpieczeństwa", redukujące napięcie 220 V na 24 V, tak aby wszelkie roboty w warunkach wilgotnych (np. oczyszcz. kotłów, czyszczenie samochodów nad kanałami), były prowadzone przy użyciu lamp monterskich przy napięciu zredukowanym. Należy również co jakiś czas badać stan lamp używanych w warsztatach przewody, izolację i oprawki, jeśli są uszkodzone mogą również spowodować porażenie przy ich dotknięciu. Ujemnym zjawiskiem, z którym się ciągle spotykamy w warsztatach jest „łatanie" bezpieczników nieodpowiednim drutem. Oczywiście nie ma w takim wypadku mowy o zabezpieczeniu, lecz wręcz odwrotnie o zagrożeniu.

Kanały i doły monterskie (jak np. w garażach) o ile nie są używane, winny być szczelnie przykryte grubymi deskami — upadek do takich dołów może mieć tragiczne następstwa, jak to o tym nieraz czytamy w „Przeglądzie Bezpieczeństwa Pracy". Powodem licznych upadków, nie zawsze kończących się niestety nieszkodliwie, jest rozlana i nie wytarta od razu oliwa na podłodze, deski, paki i przedmioty okrągłe (rurki, śruby itd.) leżące na ziemi. Personel, któremu powierzono opiekę nad porządkiem w warsztacie, winien naprawdę, a nie tylko powierzchownie dbać o należyty stan warsztatu. Również ciemne i wąskie przejścia winny być, o ile to jest możliwe, rozszerzone przez usunięcie częstokroć niepotrzebnie leżących tam przedmiotów i oświetlone. Niejednokrotnie przy toczeniu tworzy się b. niebezpieczny wiór — tokarz winien mieć specjalnie zagięty drut z zabezpieczoną rękojeścią szerokim obrzeżem (talerzem) do usuwania wióra do ustawionej obok tokarki przewoźnej paki na kółkach.

Dużą rolę zabezpieczającą pracowników odegrać mogą rzadko u nas stosowane noże tokarskie ze specjalnym „łamaczem wióra". Z powyższego widać, zwłaszcza jeśli chodzi o drobne wióry odpryskowe, że oczy tokarzy winny być chronione okularami lub maską; również na samej tokarce może być umieszczony ekran ochronny. W jeszcze większym stopniu występuje zagrożenie na szlifierce, gdzie dbać należy o tarcze szlifierskie odpowiedniej wytrzymałości zrównoważone i należycie osadzone. Przy szlifierce winny znajdować się w skrzyneczce z odpowiednim napisem, okulary ochronne. Sama tarcza musi mieć kaptur niedający się usunąć w czasie pracy, ponadto o ile to jest możliwe szlifierka powinna mieć ekshaustor do odpylania.

Narzędziarnia w zakresie swej pracy nie tylko ma przechowywać i wydawać narzędzia, przyrządy i uchwyty, lecz dbać o ich należytą konserwację, oraz usuwać z dłut, młotów itd. „grat", który odpryskując w specjalnie niebezpiecznym stopniu zagraża oczom. Przy dłutowaniu przedmiotów metalowych, również często z dużą siłą odlatują odpryski, należy wówczas zabezpieczyć pracujących w sąsiedztwie przez zaekranowanie miejsca pracy lub też takie ustawienie pracownika zajętego dłutowaniem, aby kierunek odprysków był nieszkodliwy. Stanowisko spawacza winno być należycie przewietrzane, ponadto odpowiednio

zabezpieczone przed szkodliwym promieniowaniem (zasłony, okna na niebiesko pomalowane), Bezwzględnie należy dbać o to, aby i pomocnicy przy spawaniu zawsze używali hełmów i okularów ochronnych. Najidealniejszym rozwiązaniem, byłyby stoły spawalnicze zaopatrzone w ekshaustory, niestety dotychczas żadna firma w Polsce tego rodzaju stołów nie produkuje.

Wentylacja warsztatów ślusarskich przeważnie jest wystarczająca (uchylne okna, wywietrzniki i żaluzje w dachu) natomiast odlewnia i stolarnia mechaniczna wymagają osobnych wentylatorów i ekshaustorów z cyklonem. Ważną rzeczą jest należyte, ani za skąpe ani nadmierne smarowanie maszyn i motorów. Ostatnio na przykład stwierdziłem w pewnym zakładzie, że motor do napędu wentylatora w kuźni źle pracuje, pokazało się po rozebraniu motoru, że wskutek nadmiernego oliwienia, były zaoliwione uzwojenia. Po wysuszeniu wentylator pracuje bez zarzutu.

Specjalnie w porze letniej, butle z gazów przemysłowych nawet próżne nie mogą stać na słońcu. W wytwornicach acetylenowych nadmiar gazu, winien być odprowadzony ponad dach spawalni osobną rurą. Przechowywanie benzyny, smarów, nafty, winno odbywać się w osobnych dobrze przewietrzanych pomieszczeniach. Sprawę tę normują zresztą odnośne przepisy bezpieczeństwa ogniowego. Garaże, stolarnie i w ogóle miejsca gdzie są materiały łatwo palne muszą być zaopatrzone w gaśnice i piasek, ponadto znajdująca się na terenie Zakładów sieć z hydrantami (winien być sporządzony plan aktualnych połączeń i hydrantów) musi z góry przeznaczonemu do służby przeciwpożarowej personelowi, umożliwić prędkie gaszenie pożarów (a zatem należy mieć odpowiedni sprzęt przeciwpożarowy, przewoźną pompę motorową, węże ze złączami itd.). Dość dużo wypadków zdarza się przy kolejkach zakładowych. Przy transporcie i wyładowywaniu ciężkich przedmiotów z samochodów winien być zatrudniony personel fachowy, zaopatrzony w odpowiednie belki, windy, bloki i pochylnie. Ważną rzeczą jest ochrona pracowników przed upadkiem z wysokości, wszystkie więc wyżej położone przejścia, na przykład omurowania kotłowe winny być zaopatrzone w barierki. Również niedopuszczalną jest rzeczą, aby przykrywy wysoko położonych zbiorników i silosów były bez zawiasów, upadek bowiem przykrywy z dużej wysokości grozi nie tylko personelowi, ale uszkodzi napewno niżej położone urządzenia. Do przelewania kwasów należy używać specjalnych lewarów. Niejednokrotnie zdarza się, że instalacja wewnątrz realności silnie elektryzuje; powód elektryzowania winna usunąć elektrownia. Szyby wodomierzowe jako „malum necessarium", również sprawiają wiele kłopotu, są często zalane brudną wodą, pozbawione stopni, ponadto występują w nich gazy. W tych wypadkach winny być dobrze przewietrzone, przy czym pracownik winien chodzić uwiązany liną, pozostali zaś na górze współpracownicy powinni być w każdej chwili gotowi do udzielenia pomocy.

Sprawy periodycznej kontroli kotłów i zbiorników, urządzeń elektrycznych oraz dźwigów załatwiane są przez Stowarzyszenie Dozoru Kotłów Parowych.

Wykopy muszą być sumiennie zabezpieczone i szalowane, windy, bloki, łańcuchy i liny muszą być przynajmniej raz do roku gruntownie sprawdzone. Robotnicy pracujący w wykopach winni być zaopatrzeni w buty gumowe i odpowiednią odzież ochronną. Przecinanie rur, jak to się dotychczas praktykuje, ręcznymi dłutami, winno być ze względu na przyśpieszenie robót i zlikwidowanie hałasu, zastąpione maszynowymi przecinaczami (elektrycznymi, pneumatycznymi).

Jeśli chodzi o akcję zwalczania hałasu, sprawa ta nie znalazła w Polsce dotychczas pełnego zrozumienia, brak u nas aparatów pomiarowych i ustalonych wytycznych w jakich granicach winny znajdować się dopuszczalne „fony". Nie mniej w wielu wypadkach przełamując pewne konserwatywne zwyczaje, można dużo przyczynić się do zmniejszenia hałasu (np. przenosząc ze ślusarni, gdzie pracuje wielu ludzi, płytę do prostowania na zewnątrz ślusarni). Chlorownia musi posiadać doskonałą wentylację i niezawodnie działające maski gazowe. Przy robotach prowadzonych w nocy (główne pęknięcia na sieci) musi być zapewnione dobre oświetlenie, ponadto robotnicy winni otrzymywać gorącą herbatę i posiłek. Sprawę odżywiania się pracowników w ogóle (jadłospis, kaloryczność posiłków itd.) należy poruszać na szerszej platformie, przy czym winna ona wyjść od lekarzy fabrycznych.

Na polu akcji socjalnej dla pracowników wodociągowych, winniśmy dbać o ambulatoria, lekarzy Zakładowych i pomocniczy personel sanitarny; wszędzie winny być szatnie, łaźnie, natryski i umywalnie. Pracownikom mieszkającym zdala od miejsca pracy i przyjeżdżającym niekiedy naprawdę w ciężkich warunkach komunikacyjnych i atmosferycznych (pora roztopów przy użyciu rowerów) należałoby zapewnić możliwości noclegowo-odpoczynkowe przy Zakładzie pracy. Personel przeznaczony do czyszczenia zbiorników winien być przed tym dokładnie zbadany przez lekarzy. W miarę dalszego rozwoju energetyki, coraz to większą rolę w gospodarce ruchowej Zakładów Wodociągowych odgrywa dostawa prądu, niejednokrotnie wysokiego napięcia. Kabel odłączony od sieci nieuziemiony po odłączeniu, może stać się powodem wypadku, na skutek dużego ładunku elektryczności statycz-

nej (kabel zachowuje się jak kondensator dużych rozmiarów). Na wypadek przerwy w dostawie prądu, hala maszyn winna być zaopatrzona w baterię akumulatorów, tak aby zapewnić od razu pewne minimum oświetlenia jej.

Na terenie poszczególnych działów winna być prowadzona akcja periodycznego zmieniania plakatów ostrzegawczych. Kierowcy samochodowi winni być pouczeni, że w ciągu 24 godzin po użyciu alkoholu, można stwierdzić procent alkoholu we krwi, co na wypadek katastrofy samochodowej ma ważny wpływ na ustalenie winy i sprawców.

Ostatnio zostały wydane przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich tablice z instrukcjami jak zapobiegać porażeniom elektrycznym; otóż tablice te jak również tablice z instrukcjami przeciwpożarowymi oraz obsługi wytwornic acetylenowych, należy umieścić w zainteresowanych tym oddziałach.

Wiadomości bieżące

DZIAŁ SPRAWOZDAWCZY GAZOWNICTWA

Opracowany na podstawie danych Działu Gazownictwa Centralnego Zarządu Energetyki

Dane dotyczące gazu zużywanego przez miasta

L. p.	Treść	Jednost. wymiarowa	Okres sprawozdawczy: m-c czerwiec	Od początku roku (I — VI)
	A. Gazownie wytwórcze			
1	Ilość gazowni czynnych w okresie sprawozdawczym	zakł.	174	
2	Zużycie węgla gazowniczego . . .	ton	49 495,5	338.333,6
3	Gaz			
	a) produkcja własna gazu	m³	23.879 328	153.789.437
	b) zakup gazu koksowniczego	„	769.700	4.131.347
	c) zakup gazu ziemnego	„	516.357	2 987.779
	d) razem a + b + c .	„	25.165.385	160 908 563
	e) średnie dobowe oddanie gazu . .	„	838 846	888.998
4	Dalsze produkty odgazowania węgla			
	a) koks	ton	32 646,6	229.482,5
	b) smoła	kg	2 262.747	15.132.953
	c) benzol	„	86 726	424.549
5	Stan zatrudnienia			
	a) pracownicy fizyczni	prac.	6.700	
	b) „ umysłowi	„	2.158	
	c) razem a + b . .	„	8.858	
	B. Gazownie rozdzielcze			
1	Ilość zakładów czynnych	zakł.	20	
2	Zakup gazu			
	a) koksowniczego . .	m³	29 620.700	188.387 438
	b) ziemnego . . .	„	674.884	7.810.244
	c) import	„	40.090	234 631
	d) eksport	„	1.488.100	4 600.900
3	Stan zatrudnienia			
	a) pracownicy fizyczni	prac.	869	
	b) „ umysłowi	„	393	
	c) razem a + b . .	„	1.263	
	C. Ogólne oddanie gazu	m³	56.989.159	361 941.776

Dane dla Gazowni Wytwórczych

z oddaniem powyżej 1 miliona w czerwcu 1949 r.

L. p.	Gazownie	Gaz w m³: produkcja	zakup	razem	Zużycie węgla gazowniczego w t.
1	Wrocław . .	3 370 900	569 700	3.940 600	6 910
2	Warszawa . .	3.232 600	—	3.232 600	6 220
3	Poznań . . .	2 495 820	—	2 495 820	4 762
4	Kraków . .	1 452.930	403 192	1 856.122	1.386
5	Gdańsk . .	1.395 100	—	1 395 100	3 161
6	Szczecin . .	1.245.200	—	1 245 200	2 901
7	Łódź . . .	1 185 490	—	1.185 490	1 625
		14 378 040	972.892	15 350 932	26 965

„Walka o pokój to najwyższy obowiązek wypływający z tragicznej nauki wojny i z doświadczeń minionego dziesięciolecia. To obowiązek wobec własnej Ojczyzny i obowiązek wobec ludzkości".

Z przemówienia Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej BOLESŁAWA BIERUTA wygłoszonego w dn. 1.IX.49 do uczestników Kongresu Bojowników o Wolność i Demokrację.

L. p.	Treść	Jednost. wymiarowa	Okres sprawozdawczy m-c lipiec	Od początku roku (I – VII)
	A. Gazownie wytwórcze			
1	Ilość gazowni czynnych w okresie sprawozdawczym	zakł.	175	
2	Zużycie węgla gazowniczego . . .	ton	50.898,6	389.234,2
3	Gaz			
	a) produkcja własna gazu	m³	24 027.631	177.817.068
	b) zakup gazu koksowniczego . . .	„	868.623	4.999.970
	c) zakup gazu ziemnego	„	485.545	3 473.324
	d) razem a + b + c .	„	25.381.799	186.290.362
	e) średnie dobowe oddanie gazu . .	„	818.768	878.728
4	Dalsze produkty odgazowania węgla			
	a) koks	ton	34.804,1	264.286,6
	b) smoła	kg	2.093.887	17.226.840
	c) benzol	„	77.461	502.010
5	Stan zatrudnienia			
	a) pracownicy fizyczni	prac.	6.687	
	b) „ umysł.	„	2.076	
	c) razem a + b	„	8.763	
	B. Gazownie rozdzielcze			
1	Ilość zakładów czynnych	zakł.	20	
2	Zakup gazu			
	a) koksowniczego . .	m³	30.942.258	219.329.696
	b) ziemnego	„	718.870	8.529.114
	c) import	„	46.323	280 954
	d) eksport	„	1.498.600	6.099 500
3	Stan zatrudnienia			
	a) pracownicy fizyczni	prac.	878	
	b) pracownicy umysłowi	„	502	
	c) razem a + b . .	„	1.380	
	C. Ogólne oddanie gazu	m³	58.587 850	420.529.626

Dane dla Gazowni Wytwórczych z oddaniem powyżej 1 miliona w lipcu 1949 r.

L. p.	Gazownie	Gaz w m³ produkcja	zakup	razem	Zużycie węgla gazowniczego w t.
1	Wrocław . .	3.705.100	336.110	4.041.210	7.130
2	Warszawa . .	3.204.500	—	3.204.500	6.714
3	Poznań . . .	2.476.160	—	2.476.160	4.758
4	Kraków . . .	1.407 740	373.358	1.781 098	1.438
5	Gdańsk . . .	1.516.500	—	1.516.500	3.478
6	Łódź	1.100.530	—	1.100.530	1.562,7
7	Szczecin . .	1.061.500	—	1.061.500	2.370
		14 472.030	709.468	15.181.498	27.450,7

XXII Czechosłowacki Zjazd Gazowników Wodociągowców i Techników Sanitarnych

W dniu 10 czerwca br. wyjechałem do Ostrawy, na XXII Czechosłowacki Zjazd Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych. Drugim delegatem Zarządu Głównego Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych był Ob. Dyr. inż, Filipowski Edward. Na dworcu w Ostrawie przywitali nas przedstawiciele Czechosłowackiego Związku P.V.S. Na drugi dzień o godzinie 8,30 odbyło się w Sali Rady Miejskiej otwarcie XXII Zjazdu Czechosłowackich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych. Przed przystąpieniem do referatów na plenum zaproszono mnie jako Prezesa Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych do wypowiedzenia powitania, Przemówienie to brzmiało następująco: Drodzy Koledzy! Witam jak najserdeczniej XXII Zjazd Czechosłowackich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych.

Nie jestem u Was obcy, byłem w Pradze w roku 1925-tym, gdy zwiedzałem po objeździe Ameryki i Europy Wasze Zakłady i urządzenia zdrowotne, byłem później w Pradze na I-szym Międzynarodowym Zjeździe Techników Sanitarnych i Higieny Miast i wygłosiłem referat o zagadnieniach techniki sanitarnej w Polsce, brałem też udział do roku 1939 jako członek w Stałej Międzynarodowej Delegacji do Spraw Techniki Sanitarnej i Higieny Miast w Pradze. Po roku 1945 stale chciałem przyjechać do Was, ale pilne prace nie pozwalały mi na to, dziś doznaję prawdziwego wzruszenia na samą myśl o tym, że jestem w Czechosłowacji.

Jestem niezmiernie szczęśliwy, że mogłem do Was przybyć, do Was, z którymi łączy Polskę więź głębokiej przyjaźni, przyjaźni opartej na wspólnych osiągnięciach i zrozumieniu po ciężkich chwilach cierpień, po uzyskaniu wolności i znalezieniu wspólnej drogi do socjalistycznej Ojczyzny.

My w Polsce, tak jak i Wy, jesteśmy dumni z tego, że odbudowujemy wysiłkiem całego Narodu nasz zniszczony Kraj i widzimy piękną przyszłość przed sobą. Pracą tą budujemy naszą przyszłość i razem z Wami budujemy przyszłość narodów demokratycznych, fundamenty socjalizmu i trwałe podwaliny międzynarodowego pokoju pod światłym przewodnictwem Kraju, zaprzyjaźnionego Kraju, który w wojnie i pokoju jest dla nas najlepszym przykładem — Związku Radzieckiego.

My technicy chcemy być wartościowym elementem społeczeństwa, nasza praca i nasz głos mają duże znaczenie w rozwoju naszych krajów, toteż Zjazdy Gazowników, Wodociągowców i Techników są nie tylko pogłębieniem wiedzy, ale i transmisją tej wiedzy do ludu, dla którego żyjemy i pracujemy, którego jesteśmy częścią.

Dlatego tematy, które poruszamy na naszych Zjazdach, mają przyczynić się do rozwoju różnych dziedzin techniki dla dobra naszych krajów i stopniowego podniesienia dobrobytu szerokich warstw ludowych.

Będę rad, jeżeli pozwolicie mi wygłosić referat o tym, jak rozwija się sprawa ochrony wód przed zanieczyszczeniem w Polsce. Mam nadzieję, że moje stanowisko w tej sprawie znajdzie u Was pełne zrozumienie i poparcie, gdyż to jest jedna ze spraw techniki sanitarnej, która ma duże znaczenie dla ludności miast i wsi

Kończąc, pozdrawiam Was, Drodzy Koledzy zaprzyjaźnionego i bratnego Narodu, w imieniu Polskich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych i życzę Zjazdowi Waszemu jak najlepszych wyników obrad."

Przemówienie powitalne zostało przyjęte przez ogół żywymi oklaskami i serdecznym podziękowaniem ze strony przewodniczącego Zjazdu, Profesora Nemessany'ego, który zaprosił mnie do Prezydium.

Po mym przemówieniu wygłosił krótki referat wstępny Kol. Inż. Filipowski, delegat Centralnego Zarządu Energetyki, o ewolucji współpracy polsko - czechosłowackiej. Referat ten został również przyjęty bardzo serdecznie. Po posiedzeniach w sekcjach wzięliśmy udział wieczorem w bankiecie w Hotelu Palace. Przewodniczący wniósł na moje ręce życzenia pogłębienia przyjaźni polsko - czechosłowackiej i prosi o zabranie głosu.

Przemówienie wygłosiłem na temat przyjaźni polsko - czechosłowackiej oraz roli inżyniera i technika w socjalistycznym ustroju Polski i Czechosłowacji, kończąc toastem na cześć Ob. Prezydenta Republiki Czechosłowackiej Gottwalda Klimenta i Ob. Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej — Bieruta Bolesława. Orkiestra odegrała dwa hymny, Innych przemówień nie było. Po bankiecie tańczono do północy.

W dniu 12 bm. wziąłem udział w posiedzeniach: Sekcji Wodociągowo - Kanalizacyjnej i Techniki Sanitarnej Zapowiedziany przeze mnie referat o ochronie wód publicznych przed zanieczyszczeniem — umieszczono na pierwszym miejscu przed wszystkimi referatami czechosłowackimi. Referat wywołał duże zainteresowanie, na prośbę Prezydium, oddałem go Prezesowi Czechosłowackiego Związku, który ma go streścić w piśmie „Paliva a Voda" (organ czechosłowackiego Związku G. W. i Techn. San,): Kilku wybitnych fachowców czechosłowackich zapowiedziało swój przyjazd na nasz najbliższy XXVI Zjazd Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych w Łodzi (3 — 5 lipca br.). Poziom obrad był wysoki, dyskusja żywa i wszechstronna.

Tematy referatów z dziedziny wodociągowo - kanalizacyjnej i techniki sanitarnej były następujące:

1. Wody podziemne z punktu widzenia suchych terenów Czechosłowacji.
2. Przegląd oczyszczania ścieków przemysłowych.
3. Wody powierzchniowe Słowacji jako źródło zaopatrzenia w wodę.
4. Podstawy hydrogeologiczne dla zaopatrzenia w wodę Okręgu Ostrawskiego.
5. Przygotowanie sztucznej wody gruntowej.
6. Badania mikrobiologiczne wody z punktu widzenia nowoczesnych badań.
7. Wykorzystanie wód ściekowych,

W posiedzeniach Sekcji Gazowniczej wziął udział kol. Filipowski.

Tematy referatów gazowniczych były następujące:

1. Doświadczenia w oczyszczaniu gazu za pomocą pyłu wodnego, —
2. Wskazywanie i określanie małych ilości tlenku węgla (CO),
3. Przekształcanie lekkich węglowodanów w mieszaniny gazów w dużą zawartością wodoru.
4. Gazyfikacja młodego węgla pod ciśnieniem i po wstępnym wysuszeniu.
5. Kalkulacja zużycia gazu w Czechosłowacji na rok 1963 na podstawie szacowania konsumcji gazu w Pradze.
6. Gaz i metan jako zastępcze paliwo dla silników i gospodarstwa domowego.
7. Węgiel Okręgu Ostrawsko - Karwińskiego.
8. Oczyszczanie gazu dla przewodów dalekosiężnych,
9. Teoria kompresji gazu.
10. Teoria i pomiary infraczerwonego promieniowania.
11. Powstawanie właściwości i zastosowanie gazu do pieców domowych,
12. Obserwacje odnośnie dalekosiężnych przewodów gazowych,
13, Kopalnie Ostrawsko - Karwińskie i przemysł gazowy Morawsko - Śląski.
14. Plany orientacyjne dla sieci gazowych,
15. Zastosowanie gazu ziemnego i płynnych gazów w przemyśle gazowym,
16. Nowoczesne zaopatrzenie w gaz w mieście Pradze.
17, Gazowe piece do pieczenia chleba,
18. Gaz ziemny w okręgu Ostrawsko - Karwińskim i jego utylizacja.

Materiały te wskazują, że problemy gazownicze i techniki sanitarnej są w Czechosłowacji albo te same albo bardzo zbliżone do tych. z jakimi mamy do czynienia w Polsce.

W dniu 13 bm. na zaproszenie Prezydium Zjazdu wziąłem udział w Walnym Zebraniu Czechosłowackich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych w dużej sali Domu Górnika. Przed rozpoczęciem obrad zaproszono mnie do Prezydium i dano miejsce obok przewodniczącego. Pod koniec obrad przewodniczący złożył mi gratulację z powodu jednomyślnej uchwały nadania mi jako Prezesowi Polskiego Zrzeszenia członkowstwa honorowego Czechosłowackiego Związku Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych. Przed zamknięciem obrad wygłosiłem przemówienie pożegnalne, wskazując na liczne objawy okazywanej mi przyjaźni dla Polski oraz składając życzenia nowoobranemu Zarządowi Czechosłowackiego Związku. Przemówienie przyjęto hucznymi oklaskami, po czym przewodniczący zamknął obrady.

Pragnę tu zaznaczyć, że sprawozdania na Walnym Zebraniu były doskonale opracowane, obrady szły sprawnie i harmonijnie.

Ze względu na wczesne rozpoczęcie Zjazdu nie mogłem być w naszym Konsulacie Generalnym przed otwarciem Zjazdu. dopiero po południu złożyłem tam wizytę.

Materiały ze Zjazdu, zarówno naukowe jak i organizacyjne, będą przez nasze Zrzeszenie należycie wykorzystane

(—) Prof. Inż. Mgr. Zygmunt Rudolf

Kontakt Politechniki Śląskiej z przemysłem

Politechnika Śląska w Gliwicach utrzymuje ścisły kontakt ze śląskim przemysłem, przejawiający się między innymi w organizowaniu ćwiczeń określonych grup studentów z poszczególnych Wydziałów Politechniki, którzy skierowani do różnych zakładów pracy zapoznają się w nich praktycznie z procesami produkcji, obserwują warunki pracy robotników oraz zapoznają się z urządzeniami technicznymi i ich zabezpieczeniami. Wyniki tych obserwacji opracowują studenci w formie ćwiczeń, uzupełniając je własnymi uwagami w kierunku polepszenia bezpieczeństwa i higieny pracy.

W ten sposób następuje powiązanie praktycznej obserwacji życia fabryki, pracy ludzkiej i sposobów jej ochrony z materiałami wysłuchanymi na wykładach.

Jedyna w Polsce Katedra Społecznej Ochrony, Higieny i Bezpieczeństwa Pracy na Politechnice Śląskiej w Gliwicach, zorganizowała ostatnio cały szereg tego rodzaju ćwiczeń w zakładach przemysłu chemicznego, hutniczego, energetycznego, węglowego i innych.

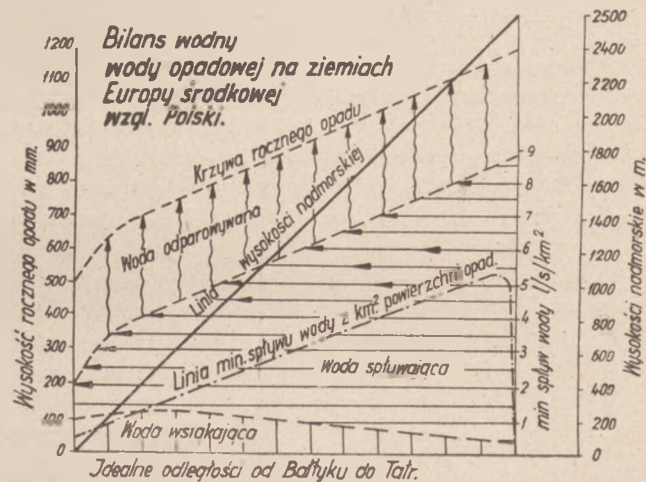
Wiadomości praktyczne

Wyznaczenie abs. min. spływu wody z 1 km²

Przy wstępnym obliczaniu abs. min. wydajności danego terenu wododajnego natrafia wodociągowiec na brak niezawodnych wzorów do obliczania abs. min. spływu wody z jednostki powierzchni opadowej. Stosowany w Polsce wzór Iszkowskiego (patrz Podręcznik Inżynierski tom. I, str, 513) daje na ogół dobre wyniki, wykazuje on jednak pewne braki. (Patrz, Hydrologia tom I. str. 183 — 185), Jeszcze gorzej przedstawia się sprawa z bilansem wody opadowej.

W ostatnim numerze „Palivo a Voda" (r. 1949 zeszyt 5 — 6) opublikował inż. Dub swoje spostrzeżenia w powyższych sprawach odnośnie Słowacji. Spostrzeżenia te ująłem wykresowo, uzupełniając brakujące dane własnymi obserwacjami. Graficzne zobrazowanie omawianej sprawy pomaga do uzmysłowienia sobie tego zagadnienia, a ponadto może być pomocnym przy zastosowaniu współczynników Iszkowskiego, wzgl. przy ocenie wyników obliczeń uzyskanych przy użyciu tego wzoru. Dla tego też zdecydowałem się zwrócić na pracę inż. O. Duba uwagę.

Z map inż. Duba wynika, iż decydującym czynnikiem przy rozważaniu opisanych zagadnień jest wysokość nadmorska danej okolicy, co umożliwiło mi wykreślenie „idealnych" krzywych. Przy uwzględnieniu miejscowych warunków, dojdziemy



zapewne nieraz do innych wyników, co nie powinno jednak umniejszyć wartości przytoczonego wykresu krzywych.

(—) *inż. Józef Stiksa*

Z życia Zakładów

WYZWANIE

Zakład Oczyszczania Miasta w Gdyni wzywa do akcji współzawodnictwa międzyzakładowego następujące Zakłady Oczyszczania Miast:

Warszawa, Łódź, Wrocław, Kraków, Poznań, Gdańsk, Szczecin i Katowice.

Do czasu odgórnego opracowania zasad współzawodnictwa międzyzakładowego, opartego o jednolite normy i regulaminy premiowania — proponujemy oparcie akcji współzawodnictwa na niżej podanych zasadach:

Działalność Z.O.M-ów podlegająca współzawodnictwu międzyzakładowemu:

A. W dziale administracyjnym:

1) terminowość nadsyłania sprawozdań miesięcznych z akcji współzawodnictwa do Komisji Branżowej Akcji Współzawodnictwa i Współdziałania przy Związku Zaw. Prac. Samorz. Teryt. i Instyt. Użyt, Publ, w Warszawie,
2) stosunek wydatków ściśle administracyjnych w zakładzie do ogólnych wydatków budżetu zwyczajnego, wyrażony w procentach,
3) liczba pracowniko-godzin opuszczonych na skutek:

a) chorób, b) wypadków przy pracy, c) nieobecności usprawiedliwionej (urlopy, zwolnienia), d) nieobecności nieusprawiedliwionej wyrażonej w procentach do ogółu pracowniko godzin, oddzielnie dla pracowników fizycznych i umysłowych.

B. W dziale eksploatacji:

1) Wydajność pracy:
   a) w dziale oczyszczania ulic — przeciętna ilość m kw., przypadająca na 1-go zamiatacza (oczyszczanie ręczne) w ciągu 8-godzinnego dnia pracy,
   b) w dziale wywozu śmieci i zmiotków ulicznych:
   — przeciętna miesięczna ilość m sześć. śmieci przypadająca na 1-go ładowacza na poszczególne typy wozów, używanych w zakładzie w ciągu 8 godzin pracy, (podać dane typu samoch.)
   — przeciętna miesięczna ilość śmieci m sześc. przypadająca na 1-go ładowacza w ciągu 8 godzin pracy w stosunku do całej ilości taboru używanego do wywozu śmieci,

c) w dziale wywozu fekalii:
— identycznie jak w pkcie b) — tylko za zespół,
d) sprawność warsztatów mierzona ich miesięczną przepustowością (wide Dz. Urz. M. A, P, Nr 7 str, 118),

C. *Miesięczny koszt własny jednostki usług*:

obliczony z wydatkami na ogólną administrację zakładu i amortyzację:
a) oczyszczanie 1 m kw. ulic i placów publ. (przeciętna ze wszystkich stref),
b) wywozu 1 m sześc. śmieci, odpadków domowych oraz zmiotków ulicznych,
c) wywozu 1 m sześc. fekalii,
d) utrzymania 1 zbiornika (kubła) do śmieci.

D. *Zasięg działalności zakładu*:

obliczony w procentach świadczonych usług rzeczywistych w poszczególnych działach pracy — do możliwych:
a) w dziale oczyszczania ulic, wyrażony w stosunku procentowym metrażu (m kw.) oczyszczanych przez Z.O.M. ulic, do ogólnej powierzchni (m kw,) ulic i placów publicznych miasta, które Z.O.M. winien oczyszczać,
b) w dziale wywozu śmieci, wyrażony w stosunku procentowym:
1) ilość nieruchomości mieszkalnych obsługiwanych przez Z.O.M. — do ogólnej ilości nieruchomości mieszkalnych całego miasta,
2) liczby mieszkańców nieruchomości obsługiwanych przez Z.O.M. — do ogólnej liczby mieszkańców miasta,
c) w dziale wywozu fekalii, wyrażony w stosunku procentowym:
1) ilości nieruchomości mieszkalnych obsługiwanych przez Z.O.M. — do ogólnej liczby nieruchomości mieszkalnych, nie przyłączonych do sieci kanalizacyjnej,
2) liczby mieszkańców nieruchomości obsługiwanych przez Z.O.M. — do liczby mieszkańców nieruchomości nie przyłączonych do sieci kanalizacyjnej.
d) w dziale zaopatrywania w metalowe zbiorniki do śmieci, wyrażony w stosunku procentowym:
1) ogólnej ilości zbiorników (kubłów) ustawionych przez Z.O.M. — do ogólnej ilości nieruchomości mieszkalnych w mieście,
2) ogólnej ilości kubłów ustawionych przez Z.O.M. — do ogólnej liczby mieszkańców w mieście.

Zestawienie powyższe nie wyczerpuje tego zagadnienia, toteż może ono być w każdej chwili roszerzone w nowe elementy uznane przez Komisję Branżową Współzawodnictwa w Z.O.M-ach.

Dane wyszczególnione w sprawozdaniu muszą być oparte na dokumentacji technicznej i statystyce, prowadzonej w zakładzie.

Sprawozdania winny być nadsyłane po upływie każdego miesiąca. Akcja Współzawodnictwa rozpoczyna się z dniem 1 września 1949 r.

A więc uwaga — do dzieła!

Gdynia, dn. 12 lipca 1949 r.

Ustawy, przepisy i rozporządzenia

Okólnik Ministra Zdrowia w sprawie stałej i planowej akcji sanitarno-porządkowej kraju

O k ó l n i k Nr 24/49
z dnia 24 marca 1949 r. (Nr E. 658/49)

w sprawie stałej i planowej akcji sanit.-porządkowej w kraju.

Do

Ob. Ob. Wojewodów, Prezydentów Miast: m. st. Warszawy i m. Łodzi oraz Dyrektora Morskiego Urzędu Zdrowia.

Podejmowana co roku w całym kraju wiosenna akcja sanitarno-porządkowa, pomimo znacznych osiągnięć tak w ogólnym wyglądzie miast, miasteczek i wsi, jak i w uporządkowaniu poszczególnych posesji i zakładów, nie dała jeszcze dostatecznego wyniku.

Jak wskazują wyniki kontroli, dokonanej przez zespoły Międzyministerialnej Komisji Sanitarno-Porządkowej oraz lokalnych komisji wojewódzkich, utrzymywanie porządku i czystości na ulicach, placach publicznych, targowiskach i posesjach pozostawia dużo jeszcze do życzenia, a w wielu zakładach wyrobu i obrotu artykułów żywności, fryzjerniach, hotelach, a nawet w niektórych szpitalach, ośrodkach zdrowia i aptekach stwierdza się częstokroć wykroczenia przeciwko obowiązującym przepisom sanitarnym, a przede wszystkim objawy niechlujstwa i brudu.

Niejednokrotnie zdarza się,że personel tych zakładów nie zna obowiązujących przepisów sanitarnych, personel zaś sanitarny i funkcjonariusze M. O. nie zawsze są przygotowani do wykonywania czynności związanych z kontrolą sanitarno-porządkową.

Dotychczasowy stan rzeczy powinien ulec zmianie na lepsze, a zagadnienie uporządkowania kraju pod względem sanitarnym powinno znaleźć się na czele zadań organów służby zdrowia. Miernikiem osiągnięć w tej dziedzinie będzie dobry wygląd pod względem sanitarnym i estetycznym miast, osiedli, wsi oraz znajdujących się w nich posesji i zakładów, a co najważniejsze — dalsze zmniejszenie zapadalności na choroby zakaźne.

Wobec powyższego oraz nawiązując do okólnika Prezesa Rady Ministrów Nr 25 z dn. 10 lipca 1946 r. (Dz. Zdr. Nr 13) w porozumieniu z Ministrami: Administracji Publicznej i Bezpieczeństwa Publicznego zarządzam, co następuje:

1) akcji sanitarno-porządkowej należy nadać charakter planowy i ciągły, co nie wyłącza jednak wydawania zarządzeń sezonowych, a w szczególności zarządzeń mających na celu usunięcie nieczystości nagromadzonych podczas zimy;

2) plany akcji sanitarno-porządkowej powinny być sporządzane na wszystkich szczeblach publicznej służby zdrowia okresami kwartalnymi na przeciąg całego roku z uwzględnieniem warunków i potrzeb lokalnych i powinny obejmować w szczególności:
   a) uświadamianie społeczeństwa o konieczności i celach tej akcji przez organizowanie odczytów na terenie związków zawodowych, pogadanek dla uczącej się młodzieży oraz specjalnych odpraw dla pracowników zatrudnionych w poszczególnych kategoriach zakładów,
   b) uzupełnianie przygotowania fachowego kadr sanitarnych powołanych do kierowania i kontroli akcji sanitarno-porządkowej przez organizowanie dla nich kursów dokształcających,
   c) zapoznawanie szeregowych Milicji Obywatelskiej na specjalnych odprawach z obowiązującymi przepisami sanitarnymi i aktualnymi zagadnieniami sanitarnymi w terenie;
3) przy przeprowadzaniu akcji sanitarno-porządkowej należy zwrócić szczególną uwagę na:
   a) wydawanie szczegółowych przepisów sanitarno-porządkowych, opracowanych stosownie do par. 9 rozporządzenia Ministra Opieki Społecznej z dnia 26 września 1935 r. o utrzymaniu porządku i czystości w miejscach publicznych i niektórych miejscach prywatnych (Dz. U. R. P. Nr 76, poz. 476),
   b) uporządkowanie źródeł zaopatrzenia ludności w wodę do picia i potrzeb gospodarczych oraz urządzeń do usuwania nieczystości,
   c) uporządkowanie zakładów wytwarzania i obiegu artykułów żywności, jak również publicznych miejsc spożycia,
   d) uporządkowanie zakładów usługowych (kąpielisk, hoteli, fryzjerni itp.),
   e) wykonywanie przez kierowników powyższych zakładów obowiązku umieszczania na widocznym miejscu wyciągu z przepisów sanitarnych obowiązujących te zakłady,
   f) zabezpieczenie przed muchami publicznych miejsc spożycia, pomieszczeń, przeznaczonych do wytwarzania i obiegu artykułów żywności, szpitali, sanatoriów, żłobków itp. zakładów oraz w ogóle zwalczanie plagi much wszelkimi dostępnymi sposobami zarówno przez stwarzanie warunków utrudniających ich rozmnażanie się, jak i przez ich tępienie, w szczególności środkami chemicznymi (DDT, „Azotox" itp.);
4) w przypadkach stwierdzenia rażących objawów brudu, niechlujstwa lub innych poważniejszych wykroczeń przeciwko obowiązującym przepisom sanitarnym, należy bezwzględnie unieruchamiać odnośne zakłady do czasu ich uporządkowania niezależnie od tego, kto jest ich właścicielem;
5) szczególną troską należy otoczyć osiedla i dzielnice mieszkalne robotnicze w miastach, a to zgodnie z okólnikiem Nr 61/48 z dnia 18 października 1948 r. w sprawie podniesienia stanu sanitarnego osiedli i dzielnic mieszkalnych robotniczych w miastach (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Zdrowia Nr 21, poz. 153);
6) w stosunku do winnych naruszenia obowiązujących przepisów sanitarnych należy sporządzać wnioski o ukaranie i, zależnie od rodzaju wykroczenia, kierować je na drogę sądową lub na drogę postępowania karno-administracyjnego, przy czym w przypadkach uchybień mniejszej wagi należy stosować doraźne nakazy karne zgodnie z art. 50 Postępowania karno - administracyjnego (Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 22 marca 1928 r. o postępowaniu karno-administracyjnym Dz. U. R. P. Nr 38, poz. 365 z 1928 r.).

Ponadto proszę Obywateli Wojewodów (Prezydentów), aby dla kontrolowania prowadzonej akcji sanitarno porządkowej w terenie powołali komisje w składzie: Naczelnika Wydziału Zdrowia lub jego delegata, jako przewodniczącego, oraz przedstawicieli Wojewódzkiego Wydziału Samorządowego lub innego oraz Komendy Wojewódzkiej M. O. Protokóły z kontroli łącznie z swymi wnioskami komisje te składać powinny Ob. Ob. Wojewodom (Prezydentom).

Niezależnie od komisji powołanych przez Wojewodów (Prezydentów) kontrolę akcji sanitarno - porządkowej będą przeprowadzać Komisje Międzyministerialne.

Za Ministra
(—) *J. Sztachelski*
PODSEKRETARZ STANU

Za zgodność z oryginałem:
(—) *Dr Pawłowski*

Z życia Organizacji

NOWE WŁADZE P. Z. G. W. i T. S.

Na II Zjeździe Delegatów w Łodzi wybrano nowe władze P.Z.G.W. i T.S. Zarząd Główny po ukonstytuowaniu się w dn. 26 lipca br. przedstawia się jak następuje:

Prezes — kol. E. Filipowski
I V-Prezes — kol. Z. Rudolf
II V-Prezes — kol. I. Piotrowski
Skarbnik — kol. B. Pałasiński
Sekretarz — kol. W. Petrozolin
Z-ca Sekretarza — kol. A. Taff
Członkowie Zarządu: kol. E. Bartlet
„ J. Wyżnikiewicz
„ St. Wojnarowicz
„ R. Rzeszoś
Z-cy Czł. Zarządu: „ L. Jastrzębski
„ E. Winter
kol. St. Słowakiewicz
Dyrektor „ W. Nowicki

Do Głównej Komisji Rewizyjnej weszli:

kol. kol. Tomaszewski Wacław
Foltański Gustaw
Mońko Bronisław
Pawłowski Bolesław
Żółciński Konstanty
Zastępcy: Maszczyński Edward
Tokarski Jerzy

Główny Sąd Koleżeński:

kol. kol. Błaszczyk Wacław
Bilewski Stefan
Doliński Jarosław
Kirkor Teodor

Nowodworski Olgierd
Strzelczyk Władysław
Świerczewski Czesław
Zastępcy: Paluchowski Ludwik
Zwoliński Jerzy

KOMISJE WERYFIKACYJNE DLA RZECZOZNAWCÓW P. Z. G. W. i T. S.

II Zjazd Delegatów powołał Komisje Weryfikacyjne dla zakwalifikowania rzeczoznawców P.Z.G.W. i T.S. w następujących składach:

1. *Gazownictwo.*

kol. kol, Bartlet Edward
Filipowski Edward
Kłobukowski Czesław
Obidowicz Ludwik
Rzeszoś Romuald
Szpakowska Jadwiga
Wyżnikiewicz Jan

2. *Wodociągi, kanalizacja i technika sanitarna.*

kol. kol. Just Jan
Janczewski Henryk
Kirkor Teodor
Piotrowski Ignacy
Rudolf Zygmunt
Szniolis Aleksander
Winter Emil

3. *Ogrzewnictwo i wentylacja.*

kol. kol, Chybowski Bogdan
Gładkowski Stanisław
Goldkraut Paweł
Kozierski Józef
Nierojewski Mieczysław
Piotrowski Jan

ZARZĄDY SEKCJI FACHOWYCH P. Z G. W. i T. S. NA KADENCJĘ 1949—1950

Ogólne zebrania Sekcji Fachowych na XXVI Zjeździe w Łodzi, wybrały następujące nowe Zarządy Sekcji:

1. *Sekcja Gazownicza.*

Przewodniczący — kol. J. Drzewiecki
V-Przewodniczący — kol. R. Kiełkiewicz
Sekretarz — kol. K. Gryff
Z-ca Sekretarza — kol. L. Borkowski
Członkowie Zarz.: kol. J. Kłosiński
„ L. Obidowicz
„ M. Karpiński
„ K. Hecht
„ E. Bartlet
„ R. Wirbser

2. *Sekcja Oczyszczania Miast.*

Przewodniczący — kol. Markowski
V-Przewodniczący — kol. St. Warzecha
Sekretarz — kol. Gończakowski
Z-ca Sekretarza — kol. Trediakowski
Członkowie Zarządu: kol. J. Rawski
„ A. Czaplicki
„ R. Wojciechowski

3. *Sekcja Ogrzewników.*

Przewodniczący — kol. T. Groszkowski
V-Przewodniczący — kol. B: Chybowski
Sekretarz — kol. P. Goldkraut
Z-ca Sekretarza — kol. W. Tomaszewski — jn.
Członkowie Zarządu: kol. T. Adamski
„ H. Jensz
„ St. Kujawa
„ J Piotrowski

4 *Sekcja Techniki Sanitarnej,*

Przewodniczący — kol. J. Just
V-Przewodniczący — kol. J. Zwoliński
Sekretarz — kol. W, Hermanowicz
Członkowie Zarządu: kol. I. Cabejszek
„ T. Kowalczyk
„ H. Przyłęcki
„ St. Warzecha
„ K. Żółciński

5. *Sekcja Wodociągowo - Kanalizacyjna.*

Przewodniczący — kol. E. Zaczyński
V-Przewodniczący — kol. W, Petrozolin
Sekretarz — kol. St: Bortnowski
Członkowie Zarządu: kol. Z. Stefańczyk
„ J. Just
„ St. Gładkowski
„ J. Kowalski
„ A. Luciński
„ B. Pałasiński

Z Zarządu Głównego P. Z. G. W. i T. S.

W dn. 20.IV. br, odbyło się zebranie Zarządu Głównego PZGW. i TS. przy obecności kol. kol.: Z. Rudolfa, E. Bartleta, E. Filipowskiego, T. Groszkowskiego, J. Justa, J, Liebfelda, W, Nowickiego, B. Pałasińskiego, W. Petrozolina, A. Taffa, H. Janczewskiego, W. Tomaszewskiego, B. Bilewskiego, J. Kajrunajtysa, L. Obidowicza, Z. Stefańczyka i Wł. Świderskiego.

Na porządku obrad znalazły się sprawozdania wszystkich agend Zrzeszenia za I kwartał br., sprawy XXVI Zjazdu, sprawy ustawy o stopniu inżyniera i inne sprawy bieżące.

Kol. Prezes Rudolf podał do wiadomości, że w dn. 11 — 13 IV. br. odbyła się krajowa narada SARP, w sprawie zagospodarowania Warszawy w 6-cioleciu. Zgłoszone przez przedstawicieli Zrzeszenia 2 wnioski zasadniczej treści podane są w Nr 4/49 „Gaz, Woda i Technika Sanitarna". Zarząd wystąpił do NOT, w sprawie utworzenia Wydziału Budownictwa Sanitarnego na Politechnice Wieczorowej, sprawa ta jest w toku załatwienia. Następnie kol. Prezes zakomunikował, iż

została zaplanowana oszczędność w budżecie Zrzeszenia w wysokości zł. 550.000, w myśl okólnika Ministerstwa Skarbu. W związku z komunikatami Prezesa uchwalono: wyrazić podziękowanie kol. Błaszczykowi Wacławowi za rzeczowe i dokładne przedstawienie na naradzie SARP. sprawy wodociągów i kanalizacji w planie 6-letnim, odnośnie zaś zaplanowanej oszczędności utworzyć stanowisko Komisarza Oszczędnościowego przy Zarządzie Głównym, którego zadaniem będzie wgląd w gospodarkę Biura Zarządu Głównego, Biura Studiów i Redakcji „Gaz, Woda i Technika Sanitarna". Na Komisarza oszczędnościowego powołano jednomyślnie kol. W. Petrozolina. Postanowiono poza tym wystąpić do Oddziałów z zaleceniem powołania Komisarzy Oszczędnościowych przy Zarządach Oddziałów. Następnie sprawozdanie z działalności Zarządu Głównego za I kwartał br. złożył kol. Dyr. W. Nowicki.

Sprawozdanie finansowe za I kwartał br. wygłosił Skarbnik kol. B. Pałasiński. W związku ze sprawozdaniami uchwalono co następuje: 1) Delegować kol, kol,: Pałasińskiego i Petrozolina do Oddziałów, które nie wykazują działalności i nie nadsyłają sprawozdań, dla zbadania na miejscu przyczyn wpływających na ten stan rzeczy. 2) Wobec tego, że władza udzielająca subwencji Zrzeszeniu stoi na stanowisku, że Zarząd Główny nie powinien udzielać subsydiów swoim agendom, postanowiono potraktować udzielone w latach 1948/1949 subsydia dla Biura Studiów i Redakcji „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" jako pożyczki. Następnie sprawozdania złożyli: Przewodniczący Sekcji Wod. - Kan. kol, Stefańczyk, Techniki Sanitarnej kol. Just. Gazowniczej kol, Filipowski, Ogrzewniczej kol, Groszkowski. Sprawozdania z działalności Oddziałów złożyli: kol. Bilewski (Oddział Poznański), kol. Obidowicz (Oddział Krakowski), kol, Kajrunajtys (Oddział Łódzki). kol. Świderski (Oddział Warszawski): Sprawozdanie Biura Studiów złożył kol, Liebfeld i Redakcji Gaz, Woda" kol. Janczewski. Po dyskusji nad sprawozdaniami uchwalono m.in.: materiały z posiedzeń Kolegium Rzeczoznawców Biura Studiów (opinie techniczne) powinny być publikowane, ze względu na korzyść, jaką odniosą czytelnicy zapoznając się ze sposobem załatwienia spraw projektów i błędami zdarzającymi się przy projektowaniu. Przygotowanie materiału do druku leży w zakresie pracy Kierownika Biura Studiów.

W sprawie XXVI Zjazdu przyjęto preliminarz Zjazdu przedstawiony przez Miejscowy Komitet Organizacyjny. Na wniosek kol. Liebfelda zatwierdzono nową tabelę honorariów dla Biura Studiów.

W dn. 31 maja br. odbyło się zebranie Prezydium Zarządu Głównego PZGW i TS. przy obecności kol. kol.: Z. Rudolfa. J. Liebfelda. I. Piotrowskiego, E. Filipowskiego. B. Pałasińskiego, W. Petrozolina. A. Taffa, W. Nowickiego.

Porządek dzienny obejmował sprawy XXVI Zjazdu w Łodzi, sprawy Biura Studiów i Redakcji „GW i TS". sprawy zmian Statutu, sprawy szkoleniowe, sprawa konkursu, zakup książek do biblioteki, przejęcia wydawnictw z Krakowskiej Gazowni, sprawozdanie Komisarza Oszczędnościowego, sprawy wyborów na Zjeździe i inne sprawy bieżące.

Na zebraniu kol. Taff złożył sprawozdanie z delegacji na Zjazd Oddziału Poznańskiego, które przyjęto do wiadomości z wyrażeniem podziękowania kol. Taffowi za wygłoszenie referatu o współzawodnictwie. Kol. Liebfeld złożył sprawozdanie z zebrania Komisji do spraw o tytuł inżyniera w NOT Uchwalono przekazać Oddziałowi Górnośląskiemu sumę zł. 53 384 z rozliczenia za 1948 r.

W dn. 17 czerwca br, odbyło się zebranie Zarządu Głównego PZGW i TS, obecni kol, kol,: Z, Rudolf, E, Bartlet; T. Groszkowski, H. Janczewski, J. Just, J. Kajrunajtys. J. Liebfeld, W, Nowicki, L. Obidowicz, B. Pałasiński, W, Petrozolin, F, Pluciński, I. Piotrowski, R. Rzeszoś, J, Szpakowska, A. Taff, J. Wyżnikiewicz, Przedmiotem obrad były sprawozdania wszystkich agend Zrzeszenia na Zjazd, sprawy Zjazdu Naukowego i Zjazdu Delegatów, sprawy finansowe, statutowe i inne sprawy bieżące.

Prezes Z. Rudolf dał krótkie sprawozdanie z pobytu z kol. Filipowskim na XXII Zjeździe PVS. w Czechosłowacji, na którym wygłosił referaty. Kol, Redaktor H, Janczewski referował sprawę numeru zjazdowego, który ukaże się jeszcze przed Zjazdem. Kol. Dyr, W, Nowicki omawiał prace przygotowawcze do Zjazdu oświadczając, iż prace techniczne są zaawansowane w stopniu gwarantującym właściwy jego przebieg. Uchwalono wydrukować wkładkę do „Gaz, Woda" z porządkiem obrad II Zjazdu Delegatów. Następnie Skarbnik kol. Pałasiński podał do wiadomości, że Komisja Rewizyjna przeprowadziła rewizję ksiąg Zarządu Głównego, Redakcji i Biura Studiów, odnośne wnioski przedstawi na Zjeździe Delegatów. W związku z wyborami i zgodnie ze Statutem, na skutek przeprowadzonego losowania kol., kol,: Pałasiński, Petrozolin i Taff ustąpią z Zarządu Głównego. Uchwalono podtrzymać kandydatury tych kolegów do nowego Zarządu, na zastępcę zaś zaproponować kol. J. Liebfelda: Omawiano następnie kandydatów do Komisji Zjazdowych i innych. Wreszcie postanowiono zakupić pracę inż. St. Rutkowskiego pt: „Kanalizacja domowa i miejska".

W dn. 2 lipca br. w Łodzi odbyło się przedzjazdowe zebranie Zarządu Głównego na którym szczegółowo omawiano sprawy Zjazdu Naukowego i Zjazdu Delegatów. sprawy sprawozdań, oraz definitywnie ustalono redakcję wniosków na II Zjazd Delegatów. Następnie szeroko dyskutowano wnioski Komisji Statutowej, dotyczące poprawek do Statutu. Sprawy Sstatutowe zostały uchwałą *nadzwyczajnego zebrania Zarządu Głównego w dn. 5 lipca br, w Łodzi* odroczone do późniejszego terminu; kol. Prezes zaproponuje na Zjeździe Delegatów zdjęcie tego punktu z porządku obrad na skutek nieuzgodnienia zmian z NOT.

Sprostowanie

W numerze 6/49 „Gaz, Woda i Technika Sanitarna", na str. 215 w notatce „z Prezydium Zarządu Głównego" winno być „w dn. 6.IV. br.", a nie „6.VI. br."; jak mylnie podano.

Administracja „Gazu, Wody i Techniki Sanitarnej" uprzejmie prosi o uregulowanie wszelkich zaległości za rok 1948 oraz za I półrocze 1949 r.

NR 7/8 GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA ROK XXIII



BIULETYN ZAKŁADÓW OCZYSZCZANIA MIAST

ROK I LIPIEC – SIERPIEŃ 1949 NR 6/7

Właściwe wykorzystanie zbiorników

Właściwe wykorzystanie zbiorników służących do przechowywania nieczystości stałych jest zagadnieniem ważnym ze względów sanitarnych i ekonomicznych. Lustracje Z.O.M-ów w terenie nasuwają mi pewne uwagi, z którymi chciałem się podzielić z Kierownictwem tychże Z.O.M-ów. Przede wszystkim należy podkreślić, że zbiorniki tylko wtedy spełnią w pełni swe zadanie, zwłaszcza sanitarne, jeśli po pierwsze liczba ich na terenie danej nieruchomości jest wystarczająca na pomieszczenie maksymalnej ilości nieczystości stałych gromadzących się w danej nieruchomości, po drugie, jeżeli przykrywy ich są stale zamknięte, a otwierane jedynie przy napełnianiu zbiornika, po trzecie, jeśli zbiorniki te jak i podłoże na którym stoją, są utrzymane w należytej czystości.

Zbyt mała ilość zbiorników wstawiana na teren nieruchomości powoduje sypanie nieczystości obok zbiorników, co stwarza faktycznie otwarty śmietnik w danej nieruchomości i przekreśla wszelkie zyski sanitarne. Takie otwarte śmietniki są pod względem sanitarnym gorsze od porządnie zbudowanego śmietnika betonowego zaopatrzonego w przykrywę. Niezależnie od tego niedostateczna pojemność zbiorników powoduje ubijanie wsypywanych do nich nieczystości. Uszczelnianie nieczystości w zbiornikach oraz sypanie ich luzem koło zbiorników wywierają również ujemny wpływ na eksploatację Z.O.M-ów. Usunięcie bowiem nieczystości znajdujących się luzem obok zbiorników powoduje wykonywanie przez personel wywożący dodatkowych czynności, które normalnie są wykonywane przez mieszkańców nieruchomości. Uszczelnione w zbiornikach nieczystości są trudniejsze do opróżnienia, co powoduje dłuższe ich opróżnianie i szybsze zużycie samych zbiorników. Na jeden kurs samochodu specjalnego wchodzi wreszcie mniejsza liczba zbiorników uszczelnionych — ogólna ilość wywiezionych nieczystości jest mniejsza, przy czym liczba kursów nie maleje, a może nawet wzrosnąć. Ze względu na to koszt własny wywiezienia nieczystości ze zbiorników uszczelnionych jest większy w porównaniu z kosztem wywiezienia nieczystości ze zbiorników nieuszczelnionych, to znaczy, że pogląd jakoby mniejsza liczba zbiorników na terenie nieruchomości dawała administracji pewne oszczędności jest pozorny.

Biorąc pod uwagę powyższe metody możemy wypowiedzieć następujący wniosek: ustalenie właściwej liczby zbiorników dla każdej nieruchomości ma ogromne znaczenie zdrowotne dla mieszkańców miast, daje określone korzyści dla eksploatacji Z.O.M-ów, nie wpływa na podrożenie kosztów usuwania nieczystości stałych i wobec tego winno być należycie przestrzegane przez ZOM-y.

Inż. Stanisław Warzecha

Z literatury fachowej

Na półkach księgarskich ukazała się książka napisana w języku rosyjskim przez profesora A. W. Nikitina pt. „Wykorzystanie kanalizacji do usuwania nieczystości stałych i płynnych oraz śniegu" (Wydawnictwo Narkomandieło R.S.F.S.R. r. 1945). Z uwagi na interesujące nas zagadnienia podajemy poniższe uwagi z myślą, że zainteresują one Z.O.M-ów:

Według autora usuwanie nieczystości w zamkniętych zbiornikach (system wymienny) oraz w samochodach specjalnych w czasie jak najkrótszym po ich powstaniu okazują się sposobami bardzo dobrymi pod względem sanitarnym i przy racjonalnej organizacji stanowią poważne osiągnięcia do utrzymania miast w odpowiednich warunkach sanitarnych.

Wywóz nieczystości płynnych przy pomocy zwłaszcza taboru konnego do odległych zlewisk jest bardzo kosztowny. Z punktu widzenia ekonomicznego warto zastanowić się nad wykorzystaniem wód ściekowych przepływających w przewodach kanalizacyjnych jako środka transportowego dla tychże nieczystości. Zainstalowanie na sieci kanalizacyjnej miejsc spławu dla nieczystości płynnych skraca w większości wypadków przeciętną odległość do zlewni, wskutek czego powiększa się liczba kursów taboru, podwyższa się jego sprawność, co w rezultacie obniża koszt własny usuwania tych nieczystości przypadający na jednostkę (m sześc.)

Usuwanie nieczystości stałych przy pomocy kanalizacji odpowiada również warunkom sanitarnym o ile istnieje oczyszczalnia ścieków, w której mogłyby być one przerobione wraz z osadem ściekowym.

W roku 1919 i 1920 zainstalowano w Moskwie (wg projektu autora) w dzielnicach centralnych pewną ilość niewielkich prowizorycznych urządzeń spławnych na kanałach jako uzupełnienie istniejących już miejsc spławu i wysypisk o charakterze stałym. Dzięki temu skrócono trasy taboru i powiększono wydatnie jego sprawność, co umożliwiło należyte oczyszczenie domów.

W 1932 — 1934 r. w Leningradzie wykorzystano miejską sieć kanalizacyjną do topienia śniegu.

Na krótko przed wojną przeprowadzono szereg doświadczeń nad spławianiem przy pomocy kanalizacji rozdrobnionych nieczystości stałych.

Zarząd „Mosoczystwod", Miejskie Moskiewskie Przedsiębiorstwo do Oczyszczania oraz Akademia Gospodarstwa Samorządowego dokonywały prób rozdrabniania odpadków domowych i innych w aparatach rozdrabniających typu młoteczkowego i nożowego.

W czasie wojny z powodu niedostatecznej ilości środków transportowych zagadnienie oczyszczania miast rozwiązywano drogą wykorzystania na wielką skalę miejskiej sieci kanalizacyjnej do przyjęcia przez jej najprostsze urządzenia uliczne i kolejnego usuwania razem z ogólnomiejskimi wodami ściekowymi nieczystości stałych i płynnych.

Wskazany bardzo efektywny pod względem ekonomicznym sposób oczyszczania z pomocą kanalizacji wysuwa ważne zagadnienia: 1. o technice spuszczania nieczystości do kanalizacji, 2. o gwarancjach sanitarnych, 3. o zabezpieczeniu kanalizacji od możliwości jej zanieczyszczania.

W. Kaczyński

Z prasy zagranicznej

Kilka uwag do badań nad oczyszczaniem wód

A. H. Waddington, „Quelques considérations sur l'étude de l'épuration des eaux"
„La Technique de l'Eau" — Mars 1949.

Według autora wody, które przed filtrowaniem nie potrzebują specjalnego oczyszczania są bardzo rzadkie. Wstępną pracą jest koagulacja. Jako koagulanty najczęściej używane są siarczan żelazawy, chlorek żelazowy, glinian sodu, wapno, krzem aktywny i węgiel aktywny, przy czym każdy z nich z wyjątkiem węgla aktywnego, ma oddzielną strefę działania. Prócz tego dla zniszczenia wodorostów używany jest siarczan miedzi, do dechloracji dwutlenek siarki i nadmanganian potasu do oddzielenia manganu.

Autor podkreśla, że w nowocześnie urządzonych filtrach, dla otrzymania dobrych wyników należy zapewnić ścisłe dawkowanie jak najmniejszej ilości odczynników, przy czym duże zbiorniki zastępowane są małymi, które pracują przy większych stężeniach, również wprowadzane są liczniki notujące ilości odczynników. Doświadczenia wykazały, że zwłaszcza w małych instalacjach urządzenia dozujące odgrywają podstawową rolę. Dąży się obecnie do wprowadzenia aparatów, które zasilają suchymi odczynnikami. Aparaty te o różnych wielkościach dają od 1/4 kg na godz. do 2 ton na godzinę, w użyciu są łatwe.

Lekkie mieszanie wód daje oszczędność czasu i koagulantów. Mieszanie nie powinno trwać dłużej jak 5 — 25 minut.

Wody rzeczne bardzo mętne, zawierające znaczne ilości ciał mineralnych powinny przejść przez osadniki wstępne, przez co oszczędza się nadmiernej pracy w osadnikach koagulacyjnych i wody do oczyszczania tych zbiorników.

Dla ulepszenia koagulacji również z dobrym skutkiem używane są:

1. chlorowanie wstępne dla wód, które posiadają dużo ciał organicznych koloidalnych,
2. działanie częściowe przez dodanie koagulanta do części wody przeznaczonej do oczyszczenia i następnie zmieszanie z resztą wody małymi porcjami.

Przy używaniu dwóch odczynników jeden z nich mieszamy z małą ilością wody, drugi z pozostałą. Jeśli nie otrzyma się dobrej koagulacji przed filtrem, wówczas nawet najlepsze filtry nie dadzą zadawalających wyników. Niektóre wody chociaż nie posiadają dużej ilości zawiesin wymagają w związku z ich pH pewnego czasu na reakcję z koagulantem, aby otrzymać kłaczkowanie dostateczne do przesłania ich na filtry.

Zbiorniki do strącania muszą być starannie pomyślane i wybudowane, różne w zależności, czy służą do strącania zawiesin czy do reakcji.

Autor podaje, że materiałem powszechnie używanym na filtrach są piasek, żwir drobny, kamień i antracyt. W nowoczesnych filtrach stosuje się masę filtracyjną o grubszych ziarnach jak dawniej.

Dr Folpmers w badaniach nad nitrifikacją w filtrach pospiesznych wykazał, że utlenianie amoniaku na azotany jest ilościowe i że płukanie filtru nie ma żadnego wpływu na procesy biologiczne. Filtr powinien być płukany jeśli strata ciśnienia osiągnie granicę od 1,8 m do 2,40 m i kiedy woda przefiltrowana staje się mętna.

Wśród świeżych ulepszeń stosuje się zbiorniki, pracujące pod ciśnieniem hydraulicznym, aparaty i tablice kontrolne oczyszczenia.

Często wody bezbarwne przezroczyste o dobrym smaku nie są odpowiednie do użycia na skutek swych własności korozyjnych, spowodowanych obecnością wolnego kwasu węglowego. Można się tego pozbyć przez doprowadzenie pH do 7,2 — 7,4 dla wód twardych, i pH 7,8 dla wód miękkich.

Autor podaje, że dla dezynfekcji wody stosuje się ozon. (Francja, Belgia). Ozonowanie jest znacznie droższe niż chlorowanie. Poza własnością bakteriobójczą ozon działa wybitnie odbarwiająco na wody.

Przy chlorowaniu wody dobre wyniki osiąga się przy jednoczesnym użyciu amoniaku. Powinno przestrzegać się przy chlorowaniu, aby temperatura chloru przy wyjściu z butli nie była niższa jak 21° i jeżeli potrzebna jest duża ilość gazu należy używać łącznie dwóch butli.

Chlor suchy nie nagryza metalu, ale najmniejsza ilość wilgoci daje raptowną korozję, jeśli więc trzeba otworzyć jedno z połączeń wszystkie wyloty muszą być zakorkowane.

Rurki z ebonitu, które prawadzą chlor powinny być jaknajkrótsze, gdyż po niedługim czasie stają się kruche i łamliwe. Celem wykrycia nieszczelności może być używany kawałek drewna zanurzony w stężonym amoniaku — w obecności chloru daje gęste białe dymy. Chlor musi być dodawany bez przerwy i dlatego wymagany jest duży jego zapas.

W obecności amoniaku proces kontaktu wody z chlorem musi trwać dłużej, ponieważ amoniak zwalnia działanie bakteriobójcze chloru.

Jeśli zachodzi potrzeba szybkiej dezynfekcji chlor może być dodawany normalnie, a pozostały jego nadmiar zamienia się na chloraminę przez zadanie amoniakiem, albo jego solami.

W wodzie traktowanej chlorem znajdują się małe ślady azotynów, które pochodzą prawdopodobnie z utlenienia amoniaku przez chlor.

Szybkość dezynfekcji zależy od temperatury, zmniejsza się wraz z obniżeniem temperatury.

Autor podaje, że stwierdzono iż przy użyciu amoniaku trzeba stosować więcej chloru, aby jego pozostałość mogła trwać dłuższy czas.

W sprawie barwy i smaku każdą wodę należy traktować indywidualnie. Przy wyborze nowego źródła, woda powinna być dokładnie zbadana i nie tylko musi być ustalony sposób badania, ale także rodzaj koniecznej instalacji.

Gospodarka wodna w hutach żelaza

Colas R. L'eau dans les usines,
(„L'Eau" — Juin 1948).

We wstępie artykułu autor podaje ogólne liczby zużycia wody w hutach. Stwierdza on, że na tonę surowej stali zużywa się od 65 m³ do 220 m³ przeciętnie 150 m³/t stali. Opiera się on na źródłach amerykańskich oraz francuskich. Kilku przykładami autor ilustruje procentowe zużycie wody w poszczególnych oddziałach różnych hut.

Z liczb podanych wynika, że zużycie wody w hutnictwie jest ogromne: od 1.300.000 m³/miesiąc do 21.000.000 m³ na

miesiąc toteż należy zracjonalizować gospodarkę i uniknąć wszelkiego marnotrawstwa,

Ażeby przeprowadzić racjonalną gospodarkę trzeba przede wszystkim zrobić przejrzysty schemat obiegu wód w hucie, dobrać odpowiednie aparaty pomiarowe i przeprowadzić kontrolę tych aparatów przez przygotowany personel. Inwestycja nowoczesnych aparatów pomiarowych zamortyzuje się bardzo prędko Następnie autor rozważa ilość energii potrzebnej do przepompowania wody i stwierdza na podstawie kilku przykładów, że do pompowania wody zużywa się od 10 do 30% całkowitej energii, (przeciętnie 25%) potrzebnej w hucie. Odpowiednie urządzenia mogą zmniejszyć znacznie jej zużycie.

Przy obliczeniu kosztów własnych zwykle popełniany jest błąd w obliczeniu kosztów wody, trzeba dokładnie obliczyć poza normalnymi kosztami, koszty: a) utrzymania aparatury, b) obsługi, c) laboratoriów. Toteż koszta wody wpływają bardzo wydatnie na całkowite koszty produkcji. Tak więc przy odpowiedniej organizacji można zrobić duże oszczędności. Należy: a) wykorzystać energię cieplną zawartą w wodzie, a więc wodę o temp. 30 — 40° użyć do ogrzewania odpowiednich aparatów, czego się nigdy nie robi, wodę o temp 50—60° użyć do ogrzewania biur i budynków, podnieść sprawność silników Diesla przez odpowiednią gospodarkę cieplną.

b) Zmniejszyć zużycie wody, gdzie to jest możliwe, a więc stosować możliwie dużą różnicę temperatur między wodą wlotową a wylotową w urządzeniach chłodzonych wodą.

c) Zwrócić baczną uwagę na oszczędne zużycie energii przy pompowaniu wody, a więc 1) dobrać najbardziej ekonomiczne przekroje rur, 2) przez racjonalne instalacje zmniejszyć do minimum wysokości do jakich wodę należy pompować, 3) stosować najbardziej ekonomiczne nowoczesne pompy, których koszt amortyzuje się bardzo prędko, często w ciągu mniej niż dwóch lat.

W II części artykułu autor omawia poszczególne oddziały huty z punktu widzenia gospodarki wodnej.

Zużycie wody w koksowni jest bardzo różne wynosi od 3 — 42 m³ na tonę węgla, przeciętnie 18 m³ na tonę koksu.

Wielkie piece o produkcji 200 t na dobę według danych francuskich używają 18 m³ wody/t żeliwa do chłodzenia + 12 m³/t do oczyszczania gazu razem 30 m³ t. Są to liczby przeciętne: Ilość zużytej wody zależy od wymiaru pieca, składu ładunku, od rodzaju żeliwa i czasu trwania kampanii (pracy pieca). Przy czym ilość ciepła wypromieniowana z wielkiego pieca nie zależy od ilości wyprodukowanego żeliwa, lecz od typu konstrukcji aparatury.

Dane amerykańskie cytowane przez Guthmana podają jeszcze większe zużycie wody, a mianowicie przeciętnie 40 do 50 m³ na tonę żeliwa.

Według innego źródła (Strahuber) użycie wody zależy przede wszystkim od czasu trwania kampanii, ponieważ przewody chłodzące w miarę zużycia pieca coraz bliżej znajdują się rozpalonego ładunku pieca:

Są autorzy (Sochlen), którzy twierdzą, że zwiększa się wydajność żeliwa przez dobre chłodzenie pieca.

Przy chłodzeniu dysz należy starać się o osiągnięcie różnicy temperatur wody wlotowej i wylotowej 40 do 50°. Powinno się mieć zawsze zapasowe urządzenia i zbiorniki wody, gdyż wszelkie uszkodzenia instalacji i zatrzymanie dopływu wody może być bardzo niebezpieczne.

Szybkość przepływu wody jest zależna od średnic przewodów, należy obawiać się nadmiernie zwiększonego ciśnienia.

Zużycie wody do oczyszczania gazu z wielkiego pieca jest bardzo różne w zależności od typu konstrukcji i waha się od 12 m³/tonę żeliwa do 100 m³ w dawnych instalacjach. Oczywiście ilość użytej wody zależy również i od stopnia oczyszczania gazu. Do chłodzenia zamknięcia spustowego używa się przeciętnie 2 m³ wody/l. żeliwa.

Przy granulacji żuzla używa się w zależności od instalacji od 0,15 m³ do 10 m³/t żużla.

Do oziębienia instalacji zbierającej pył wydobywający się z gardzieli wielkiego pieca używa się 60 — 150 l/t zebranej masy i od 5 do 10 l do jej zwilżenia Po omówieniu wielkiego pieca autor przechodzi do innych oddziałów huty stwierdza, że stalownia Tomasa używa 3 — 4 m³ wody na tonę ładunku Piece elektryczne używają 20 i więcej m³ na tonę stali. Piece martenowskie używają do 41 m³/tonę, woda wychodzi o temp 31 — 56°. Przy piecach martenowskich na ogół można wprowadzić duże oszczędności:

W a l c o w n i a.

Omówienie walcowni jest rzeczą nad wyraz trudną wobec wielkiej ilości typów urządzeń. Ogólnie mówiąc pominąwszy piece do podgrzewania można przyjąć, że zużycie wody wynosi od 8 do 55 m³/ t materiału gotowego przeciętnie 18 m³. Dla wprowadzenia oszczędności należy przestudiować każdą indywidualną instalację Bardzo pomocnymi w takim obliczeniu byłyby schematy i obliczenia podane przez Guthmana Piece do podgrzewania w zależności od typu również różne ilości wody używają, tak więc piece „Pits'a" 0 33 m³/t blachy walcowanej.

Piece tunelowe 1.33 m³/t produktu. Używa się również sporo wody na usunięcie zendry, wprawdzie ta woda wraca do obiegu jednak koszt jej jest duży, ponieważ trzeba ją używać pod dużym ciśnieniem,

W odlewniach wodę pod ciśnieniem używa się do oczyszczania odlewów z piasku.

Poza ściśle technologicznym zużyciem wody huta musi być zaopatrzona w wodę do gaszenia ewentualnych pożarów, rezerwa powinna wynosić 1000 m³. Należy również pamiętać o wodzie do picia odpowiednio oczyszczonej dla pracowników jak również dla osady fabrycznej. Przy obliczeniu autor przyjmuje, że w tym celu zużywa się w hucie mającej 2000 do 3000 pracowników 10 m³/godzinę zaś dla osady fabrycznej 150 litrów na dobę na mieszkańca.

Przy hutach powinny zawsze znajdować się rezerwuary wody, zawierające zapas wody na co najmniej 1 dzień pracy oraz dodatkowe urządzenia, które by w wypadku nagłych dostarczyły koniecznej ilości wody.

Wodę potrzebną w hutach należy zwykle poddać całemu szeregowi procesów oczyszczających, które autor przytacza ogólnie.

J. K.

W y d a w c a: Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych
Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Tel. 89.510 do 89.515, Konto P. K, O. I-1133
Redaktor Naczelny: ***Prof. Ignacy Piotrowski.*** Zast. Red. Nacz. i Red. Techn. ***inż. Henryk Janczewski***

P r e n u m e r a t a: Półrocznie 800 zł. Kwartalnie 400 zł. Numer pojedynczy 270 zł.

Druk. Centralnej Księgarni Rolniczej „Samop Chłopska", Warszawa, Al. Jerozolimskie 63. B-84497